Sirius

Digitized by Google

Sec 685.40
KF990 FEB 3 1899

Harvard College Library

FROM THE BEQUEST OF

HORACE APPLETON HAVEN,

OF PORTSMOUTH N H

(Class of 1842)

20 Jan. — 2 Dec. 1898

SIRIUS.

49

(1898.)

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von

Dr. HERMANN J. KLEIN

in Köln.

XXXI. Band oder Neue Folge XXVI. Band.

1898.

Eduard Heinrich Mayer

Verlagsbuchhandlung

LEIPZIG, Rossplatz 16.

837/60 Sec 685:40

1898. Jan. 20 – Dec. 2.
Staven fund.

Inhaltsverzeichnis.

Erde.

Ein angeblicher 2. Mond der Erde. 53. 126. 195
Die Bewegung des Nordpols der Erde 1890 bis 1897. 5. 147.
Die Massenvertheilung im Innern der Erde. 162.

Fixsterne.

Die Entfernungen der Hauptsterne des grossen Bären 6.
Eine neue Klassifikation der Sternspektra. 7.
Die Spektra der Hauptsterne im Orionnebel. 18.
Bestimmungen der Bewegung von Fixsternen auf spektroskopischem Wege, zu Cambridge. 21.
Neue Untersuchungen über das Spektrum von α Lyrae. 34.
Die grösste bis jetzt bekannte Eigenbewegung eines Fixsternes. 67.
Ein neuer spektroskopischer Doppelstern. 68.
Veränderliche helle Wasserstofflinie in einem Sternspektrum. 68.
Die Parallaxe von β Orionis. 68.
Ein neuer Stern im Orionnebel. 117.
Bestimmung von 250 Parallaxen. 137.
Die Begleiter der Wega. 190.
Die Breite der Spektrallinien der Fixsterne. 214.
Die Doppelsternsysteme γ Virginis und γ Leonis. 232.
Neue Untersuchungen über Fixsternspektra von W. Huggins. 258.
Zwei verschwundene Sterne. 283.

Instrumente.

Fernrohr mit veränderlicher Vergrösserung. 29. 117.
Photographische Fernrohre. 89.
Passagen-Instrument mit Registrirapparat. 121.
Der grosse Refraktor der Pariser Weltausstellung im Jahre 1900. 266.

Jupiter.

Beobachtungen des 3. und 4. Jupitermondes von Barnard. 3.
Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit der Flecke in der Äquatorialzone des Jupiter. 44.
Die Bewegung des roten Flecks. 149.
Jupiterbeobachtungen zu Triest 1898 von Dr. P. Libera.
Stellungen etc. der Jupitermonde. 22. 24. 48. 48. 70. 72. 94. 96. 118. 120. 142. 144. 167. 237. 238. 285. 286.

Kometen.

Der Komet Perrine 1897. 20.
Über die bevorstehende Wiederkehr des Kometen 1866 I. 20.
Der Winnecke'sche Komet. 67.
Neuer Komet Perrine. 93. 237.
Neue Kometen. 93. 165. 237. 284.
Der periodische Wolf'sche Komet. 166. 188. 237.
Zusammenstellung der Kometen-Entdeckungen von 1868—97. 213.
Die periodischen Kometen nach dem heutigen Standpunkt der Theorie. 246. 274.

Mars.

Photographische Aufnahme des 2. Marsmondes. 67.

Beobachtungen des Mars 1886 von V. Schiaparelli 100.
Deutungen der Marskanäle 182
Mars, beobachtet von Cerulli 190

Meteore und Sternschnuppen.

Die Andromeda-Meteore des November 5
Die beiden Feuerkugeln vom 22 Oktober 1890. 10
Der Leonidenschwarm im November 1897 21 49
Eine Ephemeride des Leonidenschwarms 33.
Spektrum eines Meteors 45.
Ein kohlehaltiges Meteoreisen aus Australien 57
Die grosse Feuerkugel vom 16 Dezember 1897 58
Der Meteorit von Jndarch 92
Die Struktur des Meteoreisens von Mount Joy 138
Der grosse Meteor am ersten Weihnachtstage 1897. 155
Ein zweiter Versuch, den Meteoritenschwarm der Leoniden zu photographieren 161.
Das Sternschnuppen-Phänomen von 1899 207
Die Bewegung der Leoniden-Sternschnuppen 242
Der Schwarm der Biela-Sternschnuppen am 23 November 1898. 257.

Mond.

Die Mondlandschaft Ramsden und Umgebung 1
Wer hat die Neubildung Hyginus N entdeckt? 73.
Das Wesen des dunklen Nimbus um manche Mondringgebirge von H. Alsdorf. 76. 129
Dunkle Meteore vor der Mondscheibe 190
Das Neueste vom Monde. Von H Alsdorf 177 199
Die Mondfinsternis vom 3 Juli 190
Die Mondlandschaften von Lade und Godin 217.
Selenelogische Studien auf Grund der photographischen Aufnahmen des Mondes zu Paris 219
Die Gestalt des Ringgebirges Godin 207

Nebelflecke und Sternhaufen.

Die grosse Magellanische Wolke. 17.
Der Nebel N 6992 im Schwan 40
Spektroskopische Beobachtungen am grossen Refraktor der Lickstenwarte von C Runge 55.
Spektroskopische Zusammensetzung einiger Sternhaufen 97
Über das Spektrum des Wasserstoffes in den Nebelflecken von J. Scheiner. 103
Sternhaufen mit veränderlichen Sternen. 116
Ein merkwürdiges Nebelobjekt 117
Photographie von Nebelflecken auf der Meudon-Sternwarte 140
Merkwürdige Nebelmassen. 163.
Ein vermutlich neuer Stern im Nebelfleck der Andromeda 256.

Planeten.

Beobachtungen der Venus, des Mars und des Jupiter durch J. Giedhill 19
Neun Planeten 67 214. 235.
Numerierung und Benennung von kleinen Planeten 67.
Die Namensbezeichnungen und Entdeckungszeiten der bis Ende 1897 aufgefundenen kleinen Planeten 148
Der Planet 1898 D Q 235 283.
Eine Beziehung zwischen den Bewegungen der Uranusmonde 257.

Planetenkonstellationen.

23 24 47 48 70 71 95 119 143 168. 192. 210 230 287. 288

Saturn.

Über die enormale Begrenzung des Saturnschattens auf den Ringen Von Dr Wonaszek 90
Eine neue Trennung auf dem Saturnringe 239

Sonne.

Die Expeditionen zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 21 Januar 1898 19 69
Sonnenflecke vom 9 bis 18 Dezember 1897 50.
Eine Erklärung der schnellen Rotation der äquatorialen Gegenden der Sonne 51
Sauerstoff in der Sonnenatmosphäre. 116
Die ringförmige Sonnenfinsternis vom 18 Juli 1898. 145.

Neue Messungen der Sonnenwärme. 159
Photographie des Spektrums der Chromosphäre, der Protuberanzen und der Corona gelegentlich der letzten Sonnenfinsternis 184.
Sonnenphotographien von Eckart 213
Photographie der gesamten Corona der Sonne von Deslandres 243
Sonnenflecke und Polarlichter 286

Sternwarten.

Die Luftverhältnisse am Lowell-Observatorium in Arizona 258.
Die grossherzoglich badische Landessternwarte. 159

Venus.

Die Streifen und Flecke auf der Venusscheibe, die am Lowell-Observatorium gesehen wurden. 161
Über die Umdrehungsdauer der Venus; von Antoniadi 189
Die Rotationszeit der Venus, von Lukeomacher 203
Neue Untersuchungen über die Flecken und Streifen der Venus, von Dr. W. Villiger. 225

Veränderliche Sterne.

Der Veränderliche V im Pegasus 138.
Zwei neue Veränderliche von kurzer Periode. 132.
Spektrum des Veränderlichen λ Tauri 163.
Ein veränderlicher Stern von vermutlich langer Periode. 212.
Ein neuer Veränderlicher von Fran Cerulli entdeckt. 237.
Über einige Veränderliche im Sternhaufen Messier No. 5 282.

Vermischtes.

Wiedererwachen des astrologischen Aberglaubens. 12.
Rücktritt des Direktors der Licksternwarte 19
Ein Caelo-Tellurium 25
Die bisherigen Erklärungsversuche der Gravitation 36
Über die Möglichkeit organischen Lebens auf anderen Weltkörpern 41
Johann Georg Pahlitzsch 42
A. F. Th. Winnecke 62
Verfärberung von Vögeln vor der Mondscheibe 98
Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen Rede von James E. Keeler 85 113
Die Bedeutung der Sternkunde im Volksunterricht 97.
Das Problem der Ringbildung. Von A. Hnatek 108
Das Tierkreislicht am 12. Mai 1898. 123.
Zur Charakteristik des Sonnensystems. Von E. Lahenmacher. 131.
Die Frage der Kalenderreform 163.
Bewusste Täuschungen und Selbsttäuschungen auf dem Gebiete astronomischer Beobachtungen. 183.
Ein höchst sonderbares Riesenteleskop 214.
Nordlicht am Abend des 9. September in Dänemark 235
Die Finsternisse des Monats Dezember 1898 250.
Verstaatlichung der zur Erde fallenden Meteoriten 259.
Zur Geschichte der Herstellung des optischen Rohglases. 259
Kuriosum 260.
Die XVII. Versammlung der Astronomischen Gesellschaft. 260
Die Sonnenflecke und Wattemaths Erdmond 284

Tafeln.

I. Die Umgebung der Mondkrater Ramsden, Marth u. s. w. Von J. N. Krieger
II. Das Caelo-Tellurium. Von A. Michalitzschke
III. Der Nebel N. 6992 im Schwan, photographiert von J. Roberts.
IV. Zeichnungen zur Erläuterung des Wesens des dunklen Nimbus
V. Die nördliche Region des Mars 1886. Von V. Schiaparelli
VI. Passagen-Instrument mit Registrier-Apparat von R. Wengler.
VII. Die Bewegung des Nordpols der Erde
VIII. Mars 1896 und 1897 gezeichnet von V. Cerulli
IX. Photographische Aufnahmen der Sonne von A. Eckart
X. Die Mondlandschaften von Lade und Godin, gezeichnet von J. N. Krieger
XI. Jupiter 1898 nach Zeichnungen von
XII. Dr. P. Libera

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur **Dr. Hermann J. Klein** in Köln

Band XXXI oder neue Folge Band XXVI.

1. Heft.

Leipzig 1898.
Karl Scholtze.

Neue Folge Band XXVI. Heft 1

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

20 1898

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Begründet von **Rudolf Falb.**

Herausgegeben unter Mitwirkung **hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller**

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a/Rh

Januar 1898.

Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit. Kosmos

Jeden Monat 1 Heft — Jährlich 12 Mk

Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.

Inhalt: Die Mondlandschaft Ramsden und Umgebung (Tafel I) S. 1 — Beobachtungen des 3 u. 4. Jupitermondes S. 3 — Die Andromeda-Meteore des November S. 5. — Die Entfernung der Hauptsterne des grossen Baren S. 6 — Eine neue Klassifikation der Sternspektren S. 7 — Die beiden Feuerkugeln vom 22. Oktober 1896 S. 10 — Wiedererwachen des astrologischen Aberglaubens. Von Dr. Klein S. 12 — Die grosse Magellanische Wolke S. 17 — Vermischte Nachrichten S. 18 — Erscheinungen der Jupitermonde S. 22 — Planetenkonstellationen 1898 S. 22 — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898 S. 22 — Planetenstellung im März 1898 S. 23 — Stellung der Jupitermonde im März 1898 S. 24

Die Mondlandschaft Ramsden und Umgebung.

(Tafel I.)

Auf diesem grossen Blatte ist die interessante Mondgegend Ramsden mit den Kratern Marth, Elger und Lepaute so dargestellt, wie sie Herr Krieger 1897 August 21, 15 h an 390facher Vergrösserung gesehen hat. Die Gegend ist also bei abendlicher Beleuchtung dargestellt und es giebt meines Wissens wenig Zeichnungen, welche dieselbe bei sinkender Sonne darstellen.

Die Vergrösserung der prachtvollen Mondphotographien der Lick-Sternwarte und des Pariser Observatoriums liefern eine vortreffliche, in Bezug auf den Zusammenhang der Bergregionen unübertreffliche Darstellung der Mondlandschaften, allein das feinere Detail, wie es sich z. B. im Verlauf und Bau der schwächern Rillen darstellt, wird von diesen Photographien nicht wiedergegeben. In dieser Beziehung stehen dieselben hinter dem, was ein 4zölliger Refraktor zeigt, sogar zurück. Jeder, der den Mond selbst beobachtet und mit den vergrösserten Photographien vergleicht, kann darüber keine Minute lang im Zweifel sein. Um diese Unvollkommenheit zu heben, hat Herr Krieger das grosse Werk unternommen, einen Mond-Atlas herzustellen, dessen Gerippe die vergrösserten Mondphotographien sind, in welchem aber das Detail auf eigenen Beobachtungen an einem 10½zölligen Refraktor beruht und in Schröterscher Weise so wiedergegeben wird, wie es sich zu einer bestimmten Zeit und unter einer bestimmten Beleuch-

Digitized by Google

tung darstellte. Ein solches Unternehmen ist nicht nur sehr gross, sondern auch überaus wichtig und es sind, wie ich weiss, schon Jahre verflossen, seit Herr Krieger den Plan dazu fasste. Seitdem hat er in aller Stille an der Ausführung desselben gearbeitet und wird demnächst den 1. Band seines Mond-Atlas herausgeben. Unsere Tafel 1 ist ein Probeblatt aus diesem Atlas und es ist interessant, diese Darstellung mit den bisherigen Zeichnungen zu vergleichen.

Dabei ist zunächst daran zu erinnern, dass die Beobachtung sich auf eine ebenflächige Beleuchtung der Landschaft bezieht. Die Tafel lehrt uns, dass alsdann die Rillen 1, 2 und 8 in den Wall des Ramsden nach meinen Beobachtungen durchsetzen, nicht bis an diesen Rand zu verfolgen sind, sondern scheinbar schon in der Ebene endigen. Auch ist es merkwürdig, zu sehen, dass alsdann der Nordostwall des Ramsden hallonndförmig abgesprengt erscheint, während bei zunehmendem Monde nur eine Herausrückung dieses Walles zwischen den beiden starken Rillen 2 und 3 gesehen wird. Ferner ist zu erwähnen:

1) Rille 2 endigt nicht, wie bisher angenommen, an der Spitze des Hügelvorsprunges 48, sondern läuft in flachem Bogen nordwärts nach einem Hügel.

Die Gesamtlänge dieser Rille beträgt 38 km,

2) Rille 7 verengt sich sehr rasch an einem Punkte der 7,2 km südlich von der Einmündungsstelle der Rillen 4, 5 und 11 liegt,

3) Rille 12 durchbricht den nördlichen Teil des Hügels 55 und mündet hernach in das Süd-Ende der Rille 14 ein.

4) Die von Westen kommende Rille 48, welche nach Nissens Karte in der Nähe des Nord-Ost-Walles von Ramsden beginnen soll, endet nahe an dem Passe welcher die Bergrücken 36 und 43 von einander trennt. Von hier zweigt sich die Nebenrille 37 ab.

Beide scheinen in diesem Teile wenigstens, sehr flach zu sein, da sie einen tiefschwarzen Schatten nicht werfen.

5) Am 19. Oktober 1897, 14 h 30 m fand Krieger noch eine weitere Rille die am Westwall der Formation Lepaute beginnt und in gerader Richtung der Hügelspitze 48 zu laufen soll ohne jedoch diese in die Rille 2 ganz zu erreichen.

6) Mailh, dürfte wohl Seinesgleichen auf der uns sichtbaren Oberfläche des Mondes kaum haben. In dieser Formation haben drei vollkommene Krater, die einen Durchmesser von 1,4–4,6 m 7,9 km besitzen, einen gemeinsamen Mittelpunkt.

7) Objekt 20 und 21 sind runde tiefschwarze und mit einer dunklen Corona umgebene Punkte, die eine ständige Beobachtung wohl verdienen.

8) Ein eigentlicher Wall im Norden fehlt der Formation Ramsden. Der offene Teil desselben wird durch ein selbständiges Wallstück das auf beiden Seiten übergriffen verschlossen gehalten.

Zum Schlusse noch die Bemerkung, dass die Darstellung Kriegers auf dem Monde einer Linie von über 18 000 km entspricht. Es ist begreiflich, dass bei einer Aufnahme in diesem Umfange und auf Grund einer einzigen Beobachtungsnacht nicht alle an einem 10½ zölligen Refraktor sichtbaren Details berücksichtigt werden konnten. Es besteht aber begründete Aussicht, dass weitere Krieger'sche Beobachtungen in dieser Richtung weiterführen werden.

Ueber das fernste Detail im Ramsden und in seiner Nachbarschaft unterrichtet sein werden.

Dr. Klein.

Digitized by Google

Beobachtungen des 3. und 4. Jupitermondes.

Auf der Lick-Sternwarte hat Professor E. E. Barnard in den Jahren 1893, 94 und 95 den 3. und den 4. Jupitermond sorgfältig am grossen 36zölligen Refraktor beobachtet, besonders mit Bezug auf ihre Gestalt und etwaige Flecken ihrer Oberfläche. Die Ergebnisse dieser Beobachtungen teilt er nunmehr mit*). Herr Douglass hat auf dem Lowell-Observatorium das Aussehen der Jupitermonde ebenfalls studiert und findet, dass die Oberflächen dieser Monde mit einem Netzwerk von sehr feinen dunklen Linien bedeckt sind, deren Breite kaum 0.1" beträgt und welche bis dahin der Wahrnehmung anderer Beobachter entgangen sind. Von diesen feinen Linien hat nun Professor Barnard keine Spur wahrgenommen, wohl aber andere Flecken auf dem 3. und 4. Jupitermonde gesehen welche Herrn Douglass entgangen sind. Anderseits macht Prof. Barnard darauf aufmerksam, dass zur Zeit (nämlich bis zur Gebrauchnahme des Yerkes-Refraktors) kein Fernrohr auf der ganzen Erde existiert, welches in so hohen Grade geeignet ist, feine Züge auf den Oberflächen dieser Satelliten zu zeigen, als der grosse Lick-Refraktor; ferner ist Prof. Barnard überzeugt, dass es auf Mount Hamilton Zeiten giebt, in welchen die Luft so klar und gut ist, wie an keinem anderen Beobachtungsorte, ja es sei fraglich, ob die Luftverhältnisse an irgend einem andern Observatorium jene auf Mount Hamilton erreichten. Die Aussichten unter solchen Umständen Details auf den Scheiben der Jupitermonde zu zeigen, falls solche überhaupt vorhanden sind demnach für den Lick-Refraktor an und für sich grössere, als für jedes andere, kleinere Instrument. Indessen hat Prof. Barnard keine Spur jener schmalen Linien oder ähnlicher Gestalten gesehen. Die Flecke, welche er wahrnahm, erschienen stets breit und mehr oder weniger verwaschen mit Ausnahme gewisser weisser Polarflecke. Prof. Barnard bemerkt noch, dass man bei Wiedergabe planetarischer Details durch Zeichnung das Aussehen derselben stets möglichst treu reproduzieren müsse. Einige Beobachter haben dagegen die Gewohnheit, scharfe Grenzen von Flecken zu zeichnen, die thatsächlich ganz verschwommene Umrisse zeigen, was zu völligen Missverständnissen und unrichtigen Vorstellungen führen muss. Dies meint Prof. Barnard auch in Bezug auf einen grossen Teil von Zeichnungen des Mars. Manche Oberflächenteile werden mit scharfen Umrissen dargestellt, während sie in Wirklichkeit durchaus verschwommen und unbestimmt in ihren äusseren Formen sich darstellen.

Die Flecke, welche Prof. Barnard auf den Scheiben der Jupitermonde gesehen, erschienen vage und von unbestimmter Natur, aber doch völlig deutlich genug, um über ihr Vorhandensein keinen Zweifel zu lassen, wenngleich ihre Identifizierung zu zwei verschiedenen Zeiten nicht möglich war. Nur die schon erwähnten hellen Polarflecke zeigten sich deutlich und scharf begrenzt, besonders an ihren inneren Rändern. In dieser Beziehung gleichen sie völlig den Polarflecken des Mars. Beim dritten Monde liegt der Polarfleck am nördlichen Rande und wurde so hell gesehen, dass er scheinbar über den Trabanten hervorragte. Zweimal wurde auch ein südlicher Polarfleck dieses Satelliten gesehen, aber niemals der nördliche und südliche zugleich. Das erste Mal wurde dieser helle Polarfleck am 3. Jupitermonde gesehen 1891 Oktober 8, als Prof. Barnard mit Prof. Burnham zusammen den Planeten Jupiter beobachteten. Der helle Polarfleck des 4. Mondes ist nahe

*) Astr. Nachr. Nr. 3453.

Digitized by Google

zu aber so deutlich als derjenige des dritten und zeigt sich am südlichen Rande der kleinen Satellitenscheibe, doch wurde bei einer Gelegenheit ein heller Fleck an ihrem Nordrande wahrgenommen, gleichzeitig, als auch der nördliche Polarfleck auf der Scheibe des vierten Mondes sehr deutlich sichtbar war.

Der nördliche Polarfleck auf dem 3. Monde erscheint bisweilen sehr gross, besonders 1894 November 18., wo er fast $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ vom Durchmesser der Scheibe dieses Satelliten besass.

Um die Südthürkeit der Polarflecke in Bezug auf die Stellung des Satelliten in seiner Bahn zu ermitteln, hat Prof. Barnard alle seine bezüglichen Beobachtungen in eine Zeichnung eingetragen, welche die Bahn des 3. Mondes darstellt. Man ersieht aus der selben sofort, dass der helle Fleck stets am nachfolgenden Rand des Planeten sichtbar war, niemals aber an der bei der Bewegung vorauffgehenden Seite. Wenn es sich, wie Prof. Barnard glaubt, hier um einen wirklichen Polarfleck handelt, so ist es befremdlich, dass derselbe während eines Teiles des Umlaufes des Satelliten um den Jupiter verborgen sein sollte. Falls sie nicht exzentrisch gegen die Umdrehungsspale liegen, sollte ihr Verschwinden vielmehr in Beziehung zum Umlauf des Jupiter um die Sonne stehen.

Von verschiedenen Beobachtern sind die Satelliten des Jupiter als abgeplattete Scheiben oder sonst unförmlich, von der runden Form abweichend beschrieben worden zu Zeiten, wo sie sich auf dem dunklen Himmelsgrunde darstellten. Prof. Barnard hat früher scheinbare Deformationen dieser Trabantenscheiben gesehen, während die selben über die Jupiterscheibe zogen. Dies war bei gleich einer Folge von dunklen Flecken auf den Trabantenscheibchen. Wenn dagegen diese Monde ihre wirklichen Umrisse deutlich zeigten, sah Prof. Barnard ihre Scheiben immer völlig kreisrund ohne jede Spur von Abplattung, obgleich er gerade hierauf besonders achtete. Ebenso hat er unter den besten Luftverhältnissen und mit den verschiedensten Fernrohren diese Monde beobachtet, wenn sie hinter dem Rande des Jupiter verschwanden, aber niemals konnte — wie von anderer Seite behauptet wurden ist — eine Durchsichtigkeit des Jupiterrandes wahrgenommen werden, gleichgültig, ob ein dunkler Streifen an diesem Randstücke entlang oder ein heller.

Der erste Jupitermond zeigt, wie Prof. Barnard früher 1890 gefunden, die Eigentümlichkeit, dass er beim Vorübergange vor der Jupiterscheibe bisweilen als dunkler Doppelfleck oder als länglicher weisser Fleck erscheint. Das ist dem Umstande zuzuschreiben, dass dieser Mond nur die Pole sehr dunkle Flecke, dagegen eine helle Aequatorialregion zeigt. Wenn nun der Satellit auf einem hellen Teil der Jupiterscheibe steht, so sieht man nur seine beiden dunklen Polarflecke, steht er aber auf einem dunklen Streifen des Jupiter, so kann man nur seine helle Aequatorialregion sehen, da die Ränder der Trabantenscheibe vor dem Jupiter unsichtbar sind.

Die meisten Beobachtungen über die Jupitermonde hat Prof. Barnard an 1000facher Vergrosserung angestellt. Bei dieser Vergrösserung sind an grossen Linsen-Refraktor die Verfinsterungen der Monde durch den Schatten des Jupitors eine sehr schöne Erscheinung, indem jede Phase der Verfinsterung sich klar und deutlich darstellt.

Digitized by Google

Die Andromeda-Meteore des November.

Neben dem Schwarme der Leoniden, welcher gewöhnlich mit dem Namen des grossen Novemberschwarms der Meteore bezeichnet wird, tritt gegen Ende November noch ein anderer Meteorschwarm auf, der im allgemeinen zwar weniger bekannt ist, als der obengenannte, dem aber doch auch eine grosse Bedeutung zukommt. Er gehört einem Meteorstrome an, welcher sich innerhalb 6¼ Jahren einmal um die Sonne bewegt und dabei eine Bahn beschreibt welche derjenigen des verschwundenen Bielaschen Kometen durchaus ähnlich ist, ja wahrscheinlich im wesentlichen mit ihr zusammenfällt. Im Jahre 1798 am 6 Dezbr war dieser Meteorschwarm ausergewöhnlich zahlreich sichtbar, indem damals etwa 2000 Sternschnuppen gezählt wurden; eine andere glänzende Erscheinung desselben fand 1838 in der Nacht vom 6 zum 7. Dezbr statt. Auch in den Jahren 1872 und 1885 jedesmal in der Nacht des 27 zum 28 November erschienen diese Meteore zahlreich und 1892 am 23. November wurden zwischen 10 und 11 Uhr Abends zu Princetown in Nord-Amerika mehr als 20 Meteore pro Minute gezählt. Die Verfrühung um 4 Tage zwischen den Erscheinungen von 1885 und 1892 ist nach den Untersuchungen von Professor Bredichen*) auf die Einwirkung des Planeten Jupiter zurückzuführen, welche eine retrograde Bewegung der Knoten um den Betrag von etwas über 4° verursachte.

Der Radiationspunkt dieser Meteore liegt im Sternbilde der Andromeda in 25° Rektaszension und 43° nördlicher Deklination nahe bei dem Sterne

Auch in ihrem scheinbaren Auftreten sind diese Meteore völlig von denjenigen des Leonidenschwarmes verschieden, sie bewegen sich sehr langsam, weil sie in ihrer Bewegung die Erde überholen, also nur mit der Differenz zwischen ihrer Geschwindigkeit und derjenigen der Erde in ihrer Bahn, in unsere Atmosphäre eindringen. Auch zeigen sie vielfach Schweife von gelblicher Farbe. Der Radiationspunkt ist dazu wegen seiner grossen nördlichen Deklination die ganze Nacht hindurch am Himmel sichtbar.

Zwischen 1872 und 1885 sind 13 Jahre entsprechend zwei vollen Umläufe des Schwarms um die Sonne verflossen, man hat daher Grund, zu erwarten, dass nach fernern 13 Jahren also 1898, wiederum ein reicher Sternschnuppenfall der Andromeda-Meteore stattfinden wird, wahrscheinlich in der Nacht des 23 Novbr. In diesem Monat tritt am 28 morgens Vollmond ein, der Mond ist also in jener Nacht 11 Tage alt und wird für Greenwich die ganze Nacht hindurch am Himmel stehen. Die genaue Zeit des Auftretens des Schwarmes lässt sich wie Herr Denning bemerkt nicht bestimmt voraussagen doch empfiehlt er, in den Morgenstunden des 23 November und wiederum während der darauffolgenden Nacht den Himmel zu überwachen. Es ist dabei für den gewöhnlichen Beobachter nicht erforderlich, unausgesetzt nach dem Auftreten etwaiger Meteore zu schauen, vielmehr genügt es nach Denning, etwa von Stunde zu Stunde Umschau zu halten, ob der Schwarm sich bemerkbar macht.

*) Astronom. Nachrichten No 1219

Die Entfernung der Hauptsterne des grossen Bären.

Das Sternbild des grossen Bären besteht bekanntlich aus 7 Hauptsternen von denen die fünf mittleren $\beta, \gamma, \delta, \varepsilon, \zeta$, infolge deren nahen Uebereinstimmung in der Richtung ihrer Eigenbewegung schon seit langem als wahrscheinlich unter sich ein engeres System bildend betrachtet wurden. Diese Vermutung erhielt in den letzten Jahren eine kräftige Stütze durch die auf dem Observatorium bei Potsdam ausgeführten Messungen der Geschwindigkeiten jener Sterne in der Richtung der Gesichtslinien zur Erde hin. Es ergaben sich dafür Werte, welche zwischen 3·6 und 4·2 Meilen liegen, also eine so grosse Uebereinstimmung, wie man sie kaum erwarten durfte.

Dr. Er. Höffler hat nun gezeigt*), dass man unter der einfachen Voraussetzung, die Sterne dieses Systems bewegten sich wirklich parallel und mit gleicher Geschwindigkeit im Raum, durch Verbindung der zu Potsdam ermittelten Geschwindigkeiten mit den scheinbaren Eigenbewegungen unter Benutzung der perspektivischen Verschiebungen die Parallaxe und damit also die wahre Entfernung des Systems von der Erde ermitteln kann. Da indessen die Eigenbewegung in der Gesichtslinie zur Erde wegen der Schwierigkeit des Spektrums der Sterne von diesem Typus noch einigermassen unsicher sind, so hat Dr. Höffler vorgezogen, die Unterschiede zwischen den einzelnen Parallaxen zu vernachlässigen und die Rechnung für eine mittlere Parallaxe des ganzen Systems durchzuführen. Ausserdem hat er aber auch im grossen Umkreise um das Sternbild des grossen Bären sämtliche Sterne des Auwers-Bradley'schen Kataloges darauf hin geprüft, ob sie auch nach Grösse und Richtung ihrer Eigenbewegung etwa in das System der obigen Sterne einreihen liessen, aber mit gänzlich negativem Erfolge. Dies ist abermals eine Bestätigung der Annahme, dass wirklich die obengenannten fünf Sterne ein gemeinsames System bilden. Ferner ergab sich dass alle Sterne dieses Systems nahezu in einer Ebene liegen und auch ihre Fortbewegung im Raume innerhalb dieser Ebene erfolgt, eine Eigenschaft, die von grossem kosmogonischen Interesse ist. Die Berechnung ergibt dass die mittlere Parallaxe des Systems 0·0165" beträgt mit einem mittleren Fehler von 0·0011". Diese Parallaxe ist überraschend klein, weit kleiner als man nach den bis jetzt herrschenden Theorien bei Sternen 2. bis 3. Grösse erwarten konnte. In diesen Theorien steckt zwar auch hauptsächlich hypothetische Grundlage, allein nichts, desto weniger scheint es doch dass die Sterne des grossen Bären in Bezug auf Helligkeit und Masse eine Ausnahmestellung einnehmen. Gleichzeitig ergibt sich, dass die räumliche Ausdehnung des Systems, welches wir in jenen Sternen vor uns sehen, thatsächlich noch bedeutend grösser ist, als man bisher glaubte. Die von Dr. Höffler berechnete Parallaxe entspricht einer Entfernung von 250 Billionen Meilen (12·5 Millionen Erdbahnradien), einer Distanz, welche das Licht erst in 200 Jahren durcheilt. Die Entfernung der beiden Sterne β und ζ des grossen Bären beträgt demnach in Wirklichkeit 80 Billionen Meilen d. h. sie ist 14 mal so gross als die Entfernung des nächsten Fixsternes von der Erde. Selbst wenn man sehr grosse Massen annimmt, kann in so unge-

*) Astronom. Nachrichten No. 3456.

heuren Entfernungen von einer merklichen Attraktionswirkung nicht mehr die Rede sein. Für den Stern ζ berechnete Prof. Pickering als Minimalwert eine Masse, welche 40 mal grösser als die Sonnenmasse ist. Wenn man andererseits die Helligkeit des Sternes ϵ im grossen Bären mit derjenigen des Sirius vergleicht und die Entfernung beider Sterne von der Erde mit in Anschlag bringt, so ergibt sich, dass ϵ in Wirklichkeit mehr als 40 mal soviel Licht aussendet als Sirius. Die Sterne des grossen Bären werden hiernach als sehr grosse und überaus lichtstarke Sonnen zu betrachten sein.

Eine neue Klassifikation der Sternspektren.

Die zahlreichen Photographien der Spektra von Fixsternen, welche die Sternwarte des Harvard-College in Cambridge aufnehmen liess und in ihren feuersicheren Räumen als einen überaus kostbaren Schatz bewahrt hielten ein überaus wertvolles Material zum Studium über Aehnlichkeit und Verschiedenheit der Fixsternspektra. Natürlich können sich dieselben nur auf den photographischen Teil des Spektrums beziehen, da die roten und gelben Regionen desselben wegen Armut an aktinischen Strahlen nicht in Betracht kommen. Bekanntlich besitzen wir bereits Klassifizierungen der Sternspektra, von denen diejenige Secchi's in 4 Typen, diejenige von Prof. Pickering sowie diejenige von Prof. Vogel (letztere in 3 Klassen mit Unterabteilungen) am bekanntesten sind. Diese besitzt ausserdem ein besonderes Interesse, weil sich in ihr der Entwickelungsgang der Fixsterne darstellt, sie mit anderen Worten ein kosmogonische Bedeutung hat. Die Untersuchung der zahlreichen Photographien der Harvard-Sternwarte ist daher eine Aufgabe, welche nicht geringe Wichtigkeit besitzt, schon weil sie geeignet ist, mögliherweise Streiflichter auf die Genesis der Sternenwelt zu werfen. Miss Antonia C. Maury hat nun eine solche Untersuchung ausgeführt und nicht weniger als 4800 spektroskopische Aufnahmen von 681 helleren Fixsternen untersucht. Ihre Arbeit, welche im 28. Bande der Annalen des Harvard-College-Observatory erschien, ist ausserordentlich wertvoll und Dr. Berberich hat sich dahin ein besonderes Verdienst erworben dadurch, dass er die Hauptergebnisse dieser weitschichtigen Untersuchung in kurzer, übersichtlicher Weise zusammenstellte*). Wir entnehmen seiner Darstellung das folgende.

Die Spektrallinien weisen eine grosse Mannigfaltigkeit sowohl hinsichtlich ihrer Breite wie auch in ihrer Intensität auf. Sehr häufig heben sich einzelne Linien trotz beträchtlicher Breite nur wenig vom leuchtenden Hintergrunde, dem kontinuierlichen Spektrum ab. Andere Linien sind bei tiefer Schwärze sehr schmal. So können sich die Spektra, welche die nämlichen Linien zeigen, dadurch unterscheiden, dass diese Linien entweder breit und matt oder schmal und scharf sind. Miss Maury bildet deshalb Nebenklassen *b* und *c* im Vergleich zu einer Normalklasse (Abteilung) *a* mit mittlerer Beschaffenheit der Spektrallinien.

Es sei daran erinnert, dass eine grosse Breite der Spektrallinien entweder von einer sehr starken Absorption in der Sternatmosphäre oder aber von einer raschen Rotation des Sternes verursacht sein kann. Matte Linien von grossor Breite sind nur in dem Falle zu erwarten, wenn die Schicht, welche das aus dem Sterninnern austretende Licht absorbiert, selbst noch eine hohe Temperatur besitzt. Die Nebenklasse oder Ab-

*) Naturwissenschaftliche Rundschau (XII No. 46 S. 581 u. ff.

teilung *b* sollte demnach vorzugsweise bei jenen Spektraltypen auftreten, die den am Anfang ihrer Entwickelung aus Nebeln stehenden Sternen zugehören. Diese Folgerung trifft auch in der That zu.

Wichtig für die Einteilung der Spektra in Klassen ist das Auftreten oder das Fehlen gewisser Gattungen von Spektrallinien. Man kann die Spektra einer Anzahl von Sternen so ordnen, dass die Linien einer Gattung von einem zum nächsten Spektrum beständig an Intensität abnehmen. Man findet dann Linien anderer Gattung, die ebenso regelmässig kräftiger werden und für das Spektrum am Ende der Reihe ebenso charakteristisch sind, wie die Linien der vorigen Gattung für das am Anfang stehende Spektrum.

Miss Maury stellt folgende Liniengattungen auf: Die „Orionlinien", unter denen sich die Linien des neuentdeckten Cleveïtgases (Helium) befinden, die Linien des Wasserstoffes, die „Sonnenlinien", die vorwiegend metallischen Ursprunges sind, und die Calciumlinien *H* und *K*. Nahezu sämtliche Sterne werden, je nachdem diese Linienarten in ihren Spektren vertreten sind, auf 20 Klassen verteilt, die den Secchischen Typen I, II und III entsprechen. Der IV. Typus nach Secchi oder Vogels Klasse III b wird als XXI, Pickerings V. Typus als XXII. Klasse aufgeführt, diese beiden Klassen sind in Miss Maurys Verzeichnis durch je 4 Sterne vertreten. Bei 18 Sternen sind die Linien zweier sonst weit getrennten Spektralklassen vorhanden, eine Erscheinung, die durch die Annahme erklärt wird, dass diese Sterne enge Doppelsterne sind, deren Komponenten in verschiedener Entwickelungsstufe sich befinden. Endlich bleiben noch 14 Sterne übrig, die im allgemeinen den Charakter des „Oriontypus" zeigen, indessen noch helle Linien besitzen.

Die Art, wie die Intensitäten der oben genannten Liniengattungen von Klasse zu Klasse sich ändern, wird durch folgende Tabelle erläutert.

Relative Intensität der

Klasse	Orion-linien	Wasserstoff-linien	Sonnen-linien	Calcium K Linie
II	148	20	1	2
III	162	35	1	1
IV	151	45	2	3
V	51	90	3	4
VI	36	100	43	6
VII	5	100	99	8
VIII	1	95	164	13
IX	1	95	—	28
X	1	90	—	58
XI	1	60	—	83
XII	1	25	432	135
XIII	0	20	—	160
XIV	0	16	568	160
XV	0	8	712	200
XVI	0	7	—	200
XVII	0	7	—	200
XVIII	0	6	960	170

Zur I. Klasse gehören 7 Sterne, darunter δ Monocerotis, ι und λ Orionis, alle mit matten, breiten Linien, also zur Abteilung *b* zählend. Als typische Sterne der II. Klasse werden ι und κ Orionis (Abteilung *a*) genannt, δ und ζ Orionis haben breite Linien (*b*). Gesamtzahl 16 Sterne. Klasse III enthält 19 Sterne, darunter β Canis majoris (*a*), β Scorpii (*b*), χ Orionis (*c*), letzterer mit äusserst schmalen und scharfen Linien. Klasse IV und V sind durch alle Übergangsstadien mit einander verbunden, sie umfassen 50 bezw. 25 Sterne, die sich gleichförmig auf die Abteilungen *a* und *b* verteilen. Charakteristisch sind γ Orionis, η Ursae majoris, η Tauri (Alkyone) und δ Persei. Auch die (31) Sterne der VI. Klasse haben noch viele Eigenschaften gemeinsam mit den Sternen der vorigen Klassen, die dem „Oriontypus" entsprechen, zu VI gehören β Persei (Algol), β Tauri (*a*), α Leonis (*b*), β Orionis (*c*).

Mit der VII. Klasse gelangen wir

zu dem eigentlichen I. Spektraltypus oder Vogels Klasse Ia, in der von den Orionlinien kaum noch Spuren vorhanden sind. Typische Sterne dieser Gruppe sind Sirius und Wega (ϑ), ζ Aquilae (δ) und η Leonis (c); im ganzen gehoren hierher 45 Sterne (13a, 17b und 13 unbestimmt). In der XIII. Klasse beginnt die Abteilung a bedeutend uber c zu uberwiegen, 23 gegen 17 Sterne, hier werden noch 7 Sterne mit ungewohnlichen Spektren eingerechnet. Gesamtzahl 58. Typisch sind α Geminorum (α), γ Ursae majoris (b) und α Cygni (c). In der IX. Klasse besitzen 9 Sterne, darunter δ Ursae majoris, breite (b), die übrigen 25 wie α Piscis austrini, mittelbreite Linien. Diese Klasse und ebenso die X. (19 Sterne, darunter β Trianguli und α Aquilae) und die XI. 29 Sterne, darunter typisch δ Aquilae, γ Bootis und γ Virginis) umfassen in zahlreichen Abstufungen die Übergangsstadien zum Sonnentypus, der durch die vielen Metallinien charakterisiert ist. Die Spektralabteilung b mit matten Linien fehlt völlig.

Von den folgenden Klassen zählt die XII. 35, die XIII. 27, die XIV. 50, die XV. 118 und die XVI. 23 Sterne, die fast sämtlich zur Abteilung a gehoren. Für die XII. Klasse gilt Procyon als Beispiel in dessen Spektrum 310 Sonnenlinien zu unterscheiden waren innerhalb des Raumes von $H\beta$ bis $H\eta$. Zur Abteilung c gehört ε Aurigae mit 150 schmalen Linien zwischen $H\beta$ und $H\zeta$. Aehnlich ist in Klasse XIII. das Spektrum von δ Canis majoris und vom Polarstern, wogegen χ Orionis schon nahe das Sonnenspektrum zeigt. Letzteres charakterisiert die XIV. Klasse, zu der z. B. noch Capella, η Bootis, α und β Aquarii gehoren. Im Spektrum der Capella wurden zwischen $H\beta$ und $H\eta$ 328 Sonnenlinien gefunden, ausserdem waren 147 Linien zu sehen zwischen D und $H\beta$ auf Platten, die mit Erythrosin behandelt waren. Viele dieser Linien sind noch zusammengesetzt. Mit wenigen Ausnahmen stimmen die Linien in Breite und Intensität mit den Linien im Sonnenspektrum genau überein. Zur XV. Klasse gehoren viele der helleren Sterne, wie α und δ Bootis, β Geminorum, α Ursae majoris, α Cassiopeiae, α Serpentis, α Arietis, δ Tauri. Bei α Bootis wurden nahezu 500 Linien gefunden. Im Violet macht sich bereits starke Absorption geltend, die bei verschiedenen Sternen von ungleichem Grade ist, wegen des Einflusses der Luftbeschaffenheit indessen nicht gut zur weiteren Klassifizierung der Sterne benutzt werden kann. Eine wesentliche Zunahme dieser Absorption ist in der XVI., durch α Tauri charakterisierten Klasse zu erkennen. Die Sonnenlinien zeigen gleiche Beschaffenheit wie die bei α Bootis; dagegen ist die diffuse Magnesiumlinie b starker geworden.

Das unterscheidende Merkmal der nächsten, XVII. Klasse besteht in dem Vorhandensein der gegen Violet scharfabgegrenzten Absorptionsbänder bei 476,2, 495,4 und 516,8 $\mu\mu$. Unter den 19 Sternen dieser Klasse befinden sich β Andromedae und α Ceti. In der XVIII. Klasse mit 20 Sternen, darunter α Orionis, η Geminorum, γ Scorpii, sind diese Bänder sehr stark, ausserdem ist ein viertes Band bei 544,5 deutlich sichtbar. Im Spektrum von μ Orionis wurden zwischen D und $H\beta$ 156 und zwischen $H\beta$ und $H\varepsilon$ 307 Linien gezählt, also zusammen 463 Linien, die zumeist Gruppen aus vielen Einzellinien sind. Für die XIX. Klasse ist der Veränderliche ϱ Persei, für die XX. Mira Ceti typisch, diese Klassen enthalten nur 10 bezw. 4 Sterne. Die Absorption ist so stark, dass die Linien zu Bändern und Streifen verwachsen

Die letzte Klasse enthält helle Wasserstofflinien und zwar $H\gamma$ bis H_{13}, oft auch noch die folgenden bis H_{17}. Nur $H\beta$ ist nicht immer vorhanden. Die Umkehrung der Wasserstofflinien ist eine vollständige; dunkle Nebenlinien existieren nicht.

Die Sterne des IV. Typus (Vogel IIIb) in Klasse XXI, z. B. 19 Piscium zeigen im photographischen Spektrum ein sehr breites Absorptionsband, das gegen Rot hin scharf und hell begrenzt ist; diese Bande befindet sich bei 486,2 ($H\beta$). Gegen Violet ist das Band verwaschen. Ein ähnliches Band liegt mitten zwischen diesem Bande und der Gegend von D. Eine starke Linie steht nahe bei D, ferner sind noch einige Linien in dieser Region sichtbar, konnten aber nicht identifiziert werden. — Gleichfalls isoliert bleiben die Sterne des V. Typus als Klasse XXII.

Aus den Anmerkungen zu der Klassifikation der Sternspektra mögen noch einige interessante Fälle erwähnt sein. Bei dem Stern δ Scorpii wird Duplicität vermutet; das Spektrum zeigt die Eigentümlichkeiten der Klassen IIIa und IIb. Bei α Herculis ist auf einigen Aufnahmen die K-Linie undeutlich verdoppelt, doch ist die Duplicität des Sternes nicht entschieden. Das Spektrum des Doppelsternes η Cassiopeiae hat ein eigentümlich verwaschenes Aussehen. Das Spektrum von 61 Cygni, dem bekannten Doppelstern, das zur XVI. Klasse gerechnet ist, sieht aus, als ob es von einem schwachen Spektrum vom I. Typus überlagert sei. Die Mischung verschiedener Spektraleigenschaften ist sehr auffällig bei den Doppelsternen γ Andromedae, β Cygni, ε Bootis. Also auch die nur als einfach bekannten Sterne ζ Aurigae, δ Sagittae, α Scorpii und andere scheinen Spektra zu besitzen, die aus dem I. und II. Typus, und zwar aus weit von einander abstehenden Klassen zusammengesetzt sind.

Das Studium der photographischen Sternspektra gewinnt eine immer grössere Wichtigkeit. Es hat schon zur Auffindung einer besonderen Klasse von Doppelsternen geführt, welche direkt am Fernrohr als solche nicht erkannt werden können, ebenso leitete es zur Entdeckung neuer oder kurzzeitiger Sterne, die wegen ihrer Lichtschwäche der teleskopischen Auffindung entgangen waren. Die Harvard-Sternwarte in Cambridge und das astrophysikalische Observatorium bei Potsdam sind zur Zeit diejenigen Warten, welche sich am intensivsten und erfolgreichsten mit diesem neuen Zweige der Himmelskunde beschäftigen.

Die beiden Feuerkugeln vom 22. Oktober 1896.

Am 22. Oktober 1896 wurden an verschiedenen Orten des deutschen Reiches und Oesterreich-Ungarns Feuermeteore beobachtet. Herr Professor G. v. Niessl, dessen grosse Verdienste um die Meteor-Astronomie schon wiederholt an dieser Stelle gewürdigt wurden, hat sich Mühe gegeben, die einzelnen Beobachtungen zu sammeln, zu untersuchen und durch Rechnung die Bahn der geschauten Meteore festzustellen. Im Nachfolgenden wird ein Auszug aus dieser sehr interessanten Untersuchung, welche mit allem Detail in den

Digitized by Google

Verhandlungen des naturforschenden Vereins in Brünn (Bd 35) erschienen ist, gegeben.

Es stellte sich zunächst heraus, dass die Beobachtungen sich nicht auf eine Feuerkugel beziehen können, sondern dass an jenem Abend mehr als ein Meteor gesehen worden sein muss.

Das zuerst und am häufigsten beobachtete Meteor wurde gesehen in Mähren und Oesterreich-Schlesien zu Diwanitz, Brünn, Schönbergst, Birbitz Troppau, Freiwaldau, in Schlesien Posen und Brandenburg zu Saarau bei Gogolin, Hirschberg (hier von 5 Beobachtern), Brieg, Liegnitz, Trebnitz Ostrowo, Fraustadt, Lissa, Posen und Berlin (von 3 Beobachtern). Die Zeit der Wahrnehmung war 4 h 18m M Greenwicher Zeit. In Diwanitz erschien das Meteor rund, hellgelb, mit Hinterlassung eines ebenso gefärbten Lichtstreifens. In Troppau sah man es als feurige Kugel mit strahlenden Spitzen und einem kurzen Schweife. In Liegnitz erschien der sehr lange Schweif rot und die Kugel vorn grün, hinten rot.

Für die Lage des Endpunktes der Bahn oder des Hemmungspunktes findet Professor v Niessl 36° 48' östl Länge und 53° 4' nördl Breite. Dieser Punkt liegt nahe bei dem Orte Xulsk in Russisch-Polen, östlich von Thorn und unweit der westpreussischen Grenze. Die Höhe in der Atmosphäre ergibt sich im Durchschnitt je 56 Kilometer. Das Meteor kam aus einem scheinbaren Radiationspunkte des Himmels der in 329° Rectascension und 15° südlicher Deklination liegt. Hieraus folgt weiter, dass das Meteor in der Richtung über Kunzberg, Planen, südlich von Hennitz über Kamenz und Saarau, südöstlich an Posen vorbei mit geringer Neigung seiner Bahn dem oben angegebenen Hemmungspunkte zuzog, wo es seine Geschwindigkeit noch in grosser Höhe verloren hat und erloschen ist. Es wurde am frühesten in Hirschberg gesehen, als es 100 Kilometer über der Gegend nördlich von Hof und 500 Kilometer von seinem Endpunkte entfernt war. Seine relative Geschwindigkeit betrug im Mittel aus allen Schätzungen 57.2 Kilometer in der Sekunde.

„Aus den Angaben, sagt Herr Prof v Niessl geht unwiderleglich hervor, dass auf der Ostseite des schlesischen Beobachtungsgebietes noch ein zweites Meteor sichtbar war. Und bestunde hierüber noch ein Zweifel, so würde dieser durch den Bericht aus Freiwaldau behoben, wo der Beobachter beide Meteore gesehen und auch ihren sehr verschiedenen Lauf beschrieben hat. Vollkommen entsprechend wäre auch der von einem Beobachter angegebene senkrechte Fall. Indessen finden sich grosse Unterschiede in der Zeit und ich habe auf die in einzelnen Beobachtungen selbst liegenden Widersprüche schon aufmerksam gemacht.

Sieht man jedoch von einer Beobachtung zunächst ganz ab, so dürfte es ungefähr ein wenig nach 6 Uhr gewesen sein, dass dieser zweite Fall stattfand, woher der Mond schon bis gegen 14° hinaufgerückt war.

Aus dem scheinbar senkrechten Fall zu Luhatschowitz, dem Endpunkte in Liegnitz sowie den Angaben aus den Orten in der Nähe von Hirschberg, wie z B. Kemnitz, welche den Endpunkt mehr östlich versetzen, dann aus jenen von Freiwaldau und der Bewegungsrichtung in Ratibor (gegen die Plejaden hin), lässt sich nun immerhin, ohne allzu grosse Unsicherheit, schliessen, dass der Hemmungspunkt über der Gegend von 37° 13' ostl Länge und 50° 40' nordl Breite etwa 35 km ESE von Czenslochau in Russisch-Polen gelagen war. Die Angaben aus Luhatschowitz und Freiwaldau werden hierdurch ganz genau befriedigt. Wird im Verhältnisse der gewöhnlichen Ueberschätzung die scheinbare Höhe

aus Liegnitz auf 6° (statt 10°) reduziert, so giebt dies 30 km Höhe desselben. Der Punkt lag für Ratthor im Perseus.

Ich habe nun angenommen, für Liegnitz, dass die Bahn 4 5° rechts (südlich) und für Alt-Kemnitz, dass sie 3° links (nördlich) am Monde vorbeiging. Von Luhatschowitz erschien der so angenommene Endpunkt in A — 212 5° h — 5° oder in α = 113°, δ = 39 5° und es wurde Bewegungsrichtung aus dem Zenit, also aus α — 307° δ 49° angenommen. Diese Bahn gilt also nur der Richtung nach.

Man kann dann folgende drei scheinbare Bahnen benützen:

	I		II	
	α	δ	α	δ
1 Laugnitz	33°	+18°	22°	—3°
2 Alt-Kemnitz	40	+21	20	0
3 Luhatschowitz	307	+49	113	39 5

Aus diesen wurde, mit ganz unbedeutenden Verbesserungen, der Radiationspunkt folgen,

in Rektaszens 73°, Nördl. Deklin. 56°

Zum Endpunkte kam das Meteor aus 211° Azimut bei 26° Neigung der Bahn.

Der in Alt-Kemnitz angegebene erste Punkt war 137 km über der Gegend zwischen Warschau und Minsk, angefähr 240 km vom Endpunkte entfernt.

Die Beobachtung aus Ratthor welche die Bahn nur ganz beiläufig bezeichnet, stimmt nun in Bezug auf die Bewegung durch Perseus, und Richtung auf die Plejaden gut überein, nur würde ihre Verlängerung nicht auf Cassiopeia sondern auf Camelopardalus treffen.

Es ist noch begreiflich, dass dieses Meteor in Fraustadt in Posen von E nach W ziehend, also ungefähr in entgegengesetzter Richtung des ersten gesehen wurde.

Der hier gefundene Radiant ist vermutlich derselbe, welchen Denning*) für eine korrespondierend beobachtete Sternschnuppe 1—2 Gr. am 13. Oktober 1887 in α 73° δ + 61° gefunden hat.

Es ist sonach der grösste Teil der nicht zum ersten Meteor gehörigen Beobachtungen in einen natürlichen Zusammenhang gebracht worden. Ob aber die Angaben aus Hirschberg sich (mit einem Fehler von einer Stunde in der Zeit) ebenfalls auf dieses oder etwa noch auf ein drittes früheres Meteor, vielleicht aus demselben Radianten beziehen, bleibt unaufgeklärt."

*) Denning, Monthly Notices 1896, Nr. 3 S. 68.

Wiedererwachen des astrologischen Aberglaubens.

Von Dr. Klein.

Es ist ein so bedeutsames als trauriges Zeichen der Zeit, dass der längst begrabene astrologische Aberglauben des Mittelalters wiederhervorgezogen und in allem Ernste als Wahrheit dem Publikum angepriesen wird. Noch vor zwei Jahrzehnten würde man kaum für möglich gehalten haben, nicht dass in Deutschland und England Leute auftreten und sich nicht schämen für Geld demanden ein Horoskop zu stellen, — sondern dass es Dumme geben würde, die auf solchen Schwindel hereinfielen. Aber die Dummen sterben nimmer aus und gegen Dummheit kämpfen

Digitized by Google

pfen bekanntlich Götter vergebens. Wir wollen daher an dieser Stelle diese Dummen ihres Weges wandeln lassen und uns dagegen etwas mit jenen Klugen befassen, die sich nicht entblöden den Wert und die Bedeutung der Astrologie öffentlich auszurufen. Für jeden klar denkenden Menschen, der überhaupt etwas von Astronomie versteht ist einleuchtend, dass mit der Entdeckung der wahren Einrichtung des Planetensystems, wodurch die Erde von ihrer Stellung im Zentrum der ganzen Schöpfung zu einem Trabanten der Sonne herabsank, dem astrologischen Aberglauben der Boden entzogen wurde. Dagegen behauptet u. a. ein Herr Richard Weber in seinen „Gedanken über Astrologie" (Sphinx XXII, 128 S. 257), das sei nur ein armseliger Einwand, dessen Hinfälligkeit klar wird „wenn man bedenkt, dass ja natürlich nur die geozentrischen und nicht die heliozentrischen Orte der Sterne in Betracht kommen."

„Auch der Umstand, ob hinsichtlich der jährlichen Bewegungen die Erde um die Sonne oder die Sonne um die Erde laufe — ferner auch, ob sich bezüglich der täglichen Bewegung das Himmelsgewölbe mit sämtlichen Sternen um die Erde drehe oder vielmehr letztere um ihre Achse rotiere, kommt astrologisch betrachtet garnicht in Frage, wofür das Zeugnis eines „Kepler" wohl genügen mag, Unselbständige zur Raison zu bringen."

Wie wenig dieser Herr Richard Weber von Astronomie versteht, tritt in diesen Ausführungen klar zu Tage, ebenso wenn er weiter sagt: „dass der hoch intuitiv veranlagte Geist eines Kepler den Wahrheitskern der Astrologie erkannte, beweisen seine Schriften zur Genüge und diese Thatsache wird dadurch nicht beseitigt, dass man sie absichtlich zu unterdrücken oder totzuschweigen sucht."

Das Unterfangen, Kepler heute als Autorität für die Wirklichkeit einer Astrologie anzuführen, ist genau dem Verfahren eines Mannes gleich, welcher behaupten wollte, Indien hänge mit Amerika zusammen, weil Columbus, der berühmte Entdecker Amerikas, noch auf seinem Todesbette gesagt hat, er habe auf seiner Reise nach dem Westen Indien erreicht.

Um das absolut Alberne der Astrologie einzusehen, kann man auch die Definition, welche R. Weber von derselben gibt, betrachten. Er sagt: „Sieht man von der „natürlichen Astrologie" (Astrologia naturalis) als der Lehre von dem Einflusse der Gestirne auf irdische meteorologische Veränderungen ab, so stellt sich andererseits die „positive" oder „Judizialastrologie" dar als die Kunst aus dem Laufe und der Stellung der Gestirne die Schicksale ganzer Völker und Staaten, wie auch der einzelnen Menschen zu erkennen und das Zukünftige vorauszusagen. Als spezieller Teil dieser „positiven" oder „Judizialastrologie" erscheint dann die „Geburtsastrologie" und im besondern versteht man darunter: Die Kunst, aus der im Moment der Geburt eines Menschen statthabenden geozentrischen Konstellation der Gestirne, mit Berücksichtigung des, unter gegebener geographischer Länge und Breite des Geburtsortes für diesen gerade aufsteigenden Punktes der Ekliptik (Horoskop) und der daraus hervorgehenden relativen Lage der erwähnten Konstellation — über Charaktereigenschaften und Schicksale des Geborenen mit einem gewissen Wahrscheinlichkeitsgrade zu prognostizieren."

Diese Konstellationen sind natürlich nur optische Erscheinungen, denen nun aber eine physische Wirksamkeit beigelegt wird, wobei die Möglichkeit einer Beziehung entweder auf eine direkte Einwirkung dieser Gestirnkonstellationen zurückführt, oder eine indirekte Einwirkung auf Grund eines Parallelismus des Marko- und Mikrokosmos angenommen wird. In jedem Falle aber müssten diese Beziehungen nach ihrer Art und Stärke durch Beobachtungen

Digitized by Google

festgestellt wurden sammelt man hätte, alle möglichen Gestirnkonstellationen mit den Schicksalen unzähliger vieler Menschen vergleichen und daraus die richtigen Regeln der Wirksamkeit ableiten müssen. Dass dieses nun unmöglich nötig geben auch die Anhänger der Astrologie zu und sie behaupten solche Verbrechungen seien von den alten Astrologen wirklich angestellt worden. Aber Belege für diese Behauptung können sie natürlich nicht beibringen, die Regeln der alten Astrologen sind vielmehr lediglich aus der Luft gegriffen. Graf Carl zu Leiningen sagt: der forschende Astrologe auf Grundlage erfahrungsgemäßer Beobachtung wissenschaftlich zu Werke er kenne die Anzeichen, nach denen das Geschehende im All zusammenstimmt oder nicht ist, und wisse daher dieses in seinen wesentlichen Grundzügen zu berechnen. Es ist schade dass Graf zu Leiningen einen solchen forschenden Astrologen nicht namhaft macht, damit man von ihm jene Anzeichen und Rechnungen kennen lernen konnte dieselben müssen ohne Zweifel sehr viel schwieriger und richtiger sein als die gewöhnlichen Rechnungen der Astrologen. In Wirklichkeit sind aber die jetzigen Leute, die sich heutzutage mit astrologischen Träumereien befassen, ganz und gar nicht fähig, wirklich astronomische Rechnungen auszuführen; es sind Laien ohne gründliche astronomische Kenntnisse, sonst würden sie ja überhaupt nicht auf den Unsinn der Astrologie verfallen. Was für Geisteskinder diese Leute sind, mag man aus folgendem Gallimathias entnehmen, den Alan Leo in einer Abhandlung „über die theoretische Grundlage der Astrologie“ seinen Lesern auftisch. Er erwähnt zunächst, es gebe drei Kreise den Jahres-, Minuten- und Tageskreis, den ersten beschreibt die Erde in ihrem Jahreslauf um die Sonne den letzten bei ihrer täglichen Rotation, den zweiten, von dem Alan Leo nichts sagt, wird wohl der Mond um die Erde beschreiben. Jeder dieser Kreise wird nach Alan Leo in 4 Teile geteilt dann führt er wörtlich fort „Diese 4 Teile des Kreises werden symbolisch durch das Kreuz in Kreise dargestellt, das sogenannte Rosenkreuz, sie entsprechen den vier Elementen Feuer Luft, Wasser und Erde, den vier Ebenen des Kosmos, welche die Namen tragen Ebene der Urformen, intellektueller Aeusserung der Formenbildung und der physischen Erscheinungen; den vier Kardinalpunkten zugeordnet werden, den vier Reichen Mineral-, Pflanzen-, Tier- und Menschenreich, und allen andern Vierergruppen, welche zusammen betrachtet eine bestimmte Einheit bilden. Wenn wir ein einfaches und gleichförmiges Medium nehmen und uns in ihm den Anfang einer Differentiation vorstellen so würde die hegemonische Ungleichartigkeit durch ein Punkt im Kreise bezeichnet werden, das Symbol der dreifach monadischen Sonne. — monadisch wegen des Punktes im Zentrum, dreifach weil jeder solcher Punkt drei Aspekte hat, den der Ruhe oder Neutralität, den positiver Thätigkeit, und den negativer Thätigkeit, eine Darstellung der allgegenwärtigen Dreifaltigkeit in der Einheit welche in so vielen Religionen eine Rolle spielt. Der Kreis ohne den Punkt stellt das absolute All vor jeder Schöpfung von Welten und Wesen dar. Wenn wir nun weiter hin den Zustand negativen Daseins übergehen, so wird der Punkt im Kreise für uns die schöpferische Kraft den Willen zum Dasein verkörpern, welcher sich beim Morgendämmern der Schöpfung aus der Verborgenheit in die Offenbarung entwickelt. Dieses Zeichen steht für den Kosmos als einer Einheit, die Synthesis des Ganzen. In den zwölf weltlichen Häusern müssen wir es mit dem aufsteigenden oder ersten Hause ver

gleichen, welches die Hauptsynthese des ganzen Horoskopes bildet und als Zeichen für die geborene Person für ihre Hauptcharakterzüge und ihr Schicksal als ein Ganzes steht."

Diese Mitteilungen Alan Leo's dürften mehr als ausreichen, um den Leser zu überzeugen, dass jener gute Mann sich lediglich mit tollen Hirngespinsten herumschlägt und seine Ausführungen absolut keine Beachtung verdienen. Prakusch hat die Astrologie natürlich auch völlig Schiffbruch gelitten. Der vor einigen Jahren verstorbene okkultistische Schriftsteller Karl Kiesewetter hat es gewagt, öffentlich mit einer astrologischen Voraussbestimmung aufzutreten, indem er ein Horoskop Kaiser Wilhelm's II. genau nach den Regeln der alten Astrologen aufstellte. Kiesewetter hatte den Mut seiner Ueberzeugung und hat das Fiasko, welches seine astrologische Bestimmung nach sich zog, weil sie ganz und gar nicht eintraf auf sich nehmen müssen. Der „Magnetiseur" Willi Reichel in Berlin hat sich auch im Jahre 1892 von Kiesewetter eine Nativität stellen lassen, die sich in keiner Weise als richtig erwies und Reichel bemerkt, dass andere Horoskopsteller ihn ebenfalls „nicht von der Möglichkeit der Richtigkeit des Einflusses der Gestirne auf das Schicksal der Menschen überzeugen können". Wer aber hiernach glauben sollte, Herr Willi Reichel sei jetzt vom Aberglauben an die Astrologie geheilt, würde sehr im Irrtum sein, denn der gute Mann glaubt an Astrologie und zwar aus folgendem Grunde. „Es muss," sagt er, „doch etwas an der Sache sein, da mir geistige Astrologen, die ich durch Vermittelung des Mediums Frau Valeska Topfer sprach oft absolut Sicheres aus der Konstellation der Gestirne, wie sie behauptete, sagten und bemerkten, dass thatsächlich ein direkter Einfluss der Gestirne auf das Schicksal der Menschen vorhanden, aber solche in der Beurteilung dieser Einflüsse noch sehr zurück seien." Also spiritistische Offenbarungen sind es, welche die Aechtheit der Astrologie bezeugen, schade nur, dass jene spiritistischen Offenbarungen selbst nicht als ächt bezeugt sind! Diese angeblichen Geister haben auch einmal gesagt: „Betet für die Seelen, welche auf der von der Erde abgewandten Hälfte des Mondes in der Dunkelheit leben." Natürlich kam dieser unsinnige Ausspruch aus dem Munde des Mediums nur, weil dieses wackere Medium in seiner Unwissenheit meinte, weil die eine Hälfte des Mondes von der Erde abgewendet sei, müsse es daselbst immerwährende Nacht sein! Herr Karl August Hager hat andere und wie er überzeugt ist, triftigere Gründe für die Wahrheit der Astrologie.

„Die einfachste Ueberlegung sagt," — so behauptet er — „dass eine Astrologie möglich sein muss; denn der „Urnebel" war ein Ganzes und aus diesem haben sich (allerdings nicht immaterialistisch gesprochen), alle Glieder entwickelt stets in gegenseitiger Beziehung. Es kann also im Makro-, wie im Mikrokosmos nichts ausgeführt werden, was uns nicht berührte, denn ich und Umgebung sind nie mehr oder weniger als der Urnebel, woraus alles entstand. Und ist das Konglomerat der Materie der Geist, so bleibt das Gesetz und ist die Seele Funktion der Materie, dann bleibt es erst recht einleuchtend. Es ist also möglich, aus Veränderungen, die in unserer Umgebung vorgehen, auf uns selbst Rückschlüsse zu machen. Die Menschheit hat nun wirklich beobachtet, dass bei der und der Sonnen- oder Gestirnstellung Sonnenflecke, starke Regen, Epidemien, Nahrungsmittelmangel, Krieg

u. s. w. auftreten, Erscheinungen, die mit physikalischen Hypothesen nur teilweise erklärt werden können, die aber meist auf dem Gebiete der Biologie und Soziologie hervortreten und einzelne Völker direkt treffen. Weil aber ein Volk aus Einzelkupfen gebildet ist, so muss die Volksbewegung eine Relativbewegung sein und jedem einzelnen Gliede kommt, wenn ein die Allgemeinheit treffendes Ereignis zutrifft, z. B. Völkerschlachten, Epidemien dieselbe momentane Gestirnskonstellation zu. Weil nun die Glieder verschieden alt sind, kann man von jenen Ereignissen zurückrechnen, wie die Gestirne standen, als er geboren wurde. Umgekehrt kann man bei seiner Geburt sagen: Die Sterne stehen jetzt so, müssen also gemäss ihres Laufes nach Verlauf von so und so viel Jahren so und so stehen; die Erfahrung lehrt, dass dann ein bestimmtes Ereignis eintritt — meist nicht direkte Folge, sondern als Parallelerscheinung. Deshalb ist es klar, dass Figuren, die an der Spitze gewisser Bewegungen stehen, ein ganz präzises Horoskop gestellt werden kann. — Aber wer so etwas nicht verstehen kann oder mag, der prüfe und beantworte die Frage: Wie kommt es, dass Personen, die um Mitternacht, vielmehr um ca. 10—2 Uhr nachts geboren sind, ein kleines Ohrläppchen oder gar keins besitzen, teilweise unrunde Ohrformen zeigen, während die um Mittag, oder kurz gesagt, die Tuggeborenen ein rundes Ohrläppchen und runde Ohrformen besitzen und die 12 Uhr geborenen fast kreisrunde Ohrläppchen zeigen, derartig, dass bei einiger Uebung die Geburtsstunde angegeben werden kann? Ferner: Warum legt der Nachtgeborene beim Falten der Hände den linken Daumen über den rechten der Taggeborene den rechten Daumen über den linken, sodass aus dem Bau der Hände sofort auf die helle oder dunkle Tageshälfte bei Angabe der Geburtsstunde geschlossen werden kann. Man prüfe selbst, dies Beispiel der Astrologie ist zu eklatant. Es ist wohl nicht anzunehmen, dass das Ohrläppchen mit dem Sonnenzustand vor der Geburt zu- und abnehme, sondern dass somit schon früher und immer früher im Uranfang, der Grund zu dieser Begleiterscheinung liegt."

Die Fragen wegen des Ohrläppchens, welche Herr Hagel aufwirft, erheischen zweifellos die nämliche Antwort, welche die Frage des Kahlen verlangte, der zu seinen Hofgelehrten sagte: „Wie kommt es, dass ein Gefäss mit Wasser nicht schwerer wird, wenn man einen Fisch hineinwirft?" Was aber den Zusammenhang der kosmischen und tellurischen Vorgänge anbelangt, auf den Herr Hagel als Grundlage der Astrologie verweist, so mögen folgende Ausführungen Lichtenbergs als Antwort dienen:

„Niemand wird leugnen, dass in einer Welt, in welcher sich alles durch Ursache und Wirkung verwandt ist, und wo nichts durch Wunderwerke geschieht, jeder Teil ein Spiegel des Ganzen ist. Wenn eine Erbse in die mittelländische See geworfen wird, so könnte ein schärferes Auge, als das unsrige, aber noch unendlich stumpfer als das Auge dessen, der alles sieht, die Wirkung davon auf der chinesischen Küste verspüren. Und was ist ein Lufthörnchen, das auf die Netzhaut des Auges stosst, verglichen mit der Masse des Gehirns und seiner Aeste anders? Dieses setzt uns oft in den Stand, aus dem Nahen auf das Ferne zu schliessen, aus dem Sichtbaren auf das Unsichtbare, aus dem Gegenwärtigen auf das Vergangene und Künftige. So erzählen die Schnitte auf dem Boden eines zinnernen Tellers die Geschichte aller Mahlzeiten, denen er beigewohnt hat, und ebenso enthält die Form jed. Landstrichs

gtz db/Google

die Gestalt seiner Sandhügel und Felsen, mit natürlicher Schrift die Geschichte der Erde, je jeder abgerundete Kiesel, den das Weltmeer auswirft, würde sie einer Seele erzählen, die so an ihn gekettet wäre, wie die unsrige an unser Gehirn. Auch lag vermutlich das Schicksal Roms in dem Eingeweide des geschlachteten Tieres, aber der Betrüger, der es darin zu lesen vorgab, sah es nicht darin.“

Genau so verhält es sich mit der Astrologie und den Astrologen. Ein gewisser Albert Knöpfl, der die Sterne hat in Blättern, welche solche Inserate aufnehmen „exakt - astronomische Nativitäten nach eigner reformierter Methode“ dem Publikum — natürlich gegen Bezahlung anzubieten, obgleich er von der Zukunft nichts weiss, hat die Unverfrorenheit zu behaupten, es sei nicht allzuferner Zeit würden Astronomie und Astrologie wieder als zusammengehörig betrachtet werden. Darin hat er Unrecht, allein richtig ist, wenn er sagt die Astrologie erfordere „besondere Talente“ — nur muss man nicht fragen welcher Art!

Die grosse Magellanische Wolke.

Professor Edward C. Pickering teilt einige sehr interessante Resultate mit, welche sich aus den Beobachtungen zu Arequipa bezüglich der grossen Magellanischen Wolke am südlichen Himmel ergeben haben*). Bis jetzt wurden Sterne, deren Spektra zum 5. Typus gehören und hauptsächlich aus hellen Linien bestehen, nur in der Nähe der Mittellinie der Milchstrasse aufgefunden. Der mittlere Abstand der 67 Sterne dieses Typus von jener Mittellinie berechnet sich auf 2° 33′; nur bei einem einzigen Objekte, dessen Abstand 17° 39′ betragt, übersteigt die Abweichung 9°. Es ist schwer, diese Anordnung der Sterne nahe einem grossten Kreise, als ob sie einem viel schmaleren Streifen angehörten, wie die Milchstrasse erscheint, zu erklären. Dieses Gesetz der Verteilung der bezeichneten Sterne ist eines der wichtigsten Resultate, welche durch die Mittel des Henry-Draper-Memorial erlangt wurden. Die beiden Magellanischen Wolken gleichen nun sehr in ihrem Aussehen der Milchstrasse, obgleich sie vollständig von ihr getrennt sind, indem sie 33° resp. 45° davon entfernt stehen. Bei einer Untersuchung der Photographien der Spektra in der grossen Magellanischen Wolke, welche unlängst mit dem photographischen Bruce-Teleskop aufgenommen wurden, hat Mrs. Fleming 6 Sterne gefunden, deren Spektra dem 5. Typus angehören, ferner helle Linien in den Spektren von 7 Sternen des 1. Typus und ferner dass die Spektra von 6 bekannten Nebeln gasförmig und nicht kontinuierlich sind. Die Kraft des Instrumentes und die Qualität der Photographien werden durch die Thatsache gekennzeichnet, dass mit einer einzigen Ausnahme, diese sämtlichen Sterne so lichtschwach sind, dass sie in keinem bis jetzt veröffentlichten Sternkataloge sich befinden. Die folgende Tabelle enthält die Positionen dieser Objekte für 1900 und eine kurze Beschreibung ihrer Spektra.

*) Harvard College Observatory, Circular No. 19.

Digitized by Google

Rectascension	Declination	Beschreibung.
4h 54.6m	— 69° 21'	Gasformiger Nebel.
4h 56.4m	— 66° 37'	5 Typus Hellster Stern in N G K. 1761
4h 56.5m	— 66° 34'	Gasformiger Nebel zu N G. K. 1763
5h 14.0m	— 67° 34'	1 Typus *Hβ Hγ* u *Hδ* hell N G K 1871
5h 18.9m	— 69° 21'	1 „ „ „ „ „ veränderlich in N G K 1910
5h 20.1m	— 69° 45'	5 Typus, in N G K 1916
5h 25.6m	— 68° 33'	2 „ *Hβ, Hγ Hδ* hell, in N G K 1949
5h 30.4m	— 67° 30'	5 Typus
5h 32.0m	— 71° 6'	5 „
5h 35.2m	— 69° 49'	5 „
5h 35.6m	— 67° 39'	Gasformiger Nebel N G K 2029.
5h 37.2m	— 69° 26'	1 Typus *Hβ Hγ Hδ* hell, in N G K 2050
5h 39.3m	— 69° 8'	Gasformiger Nebel. N G K 2070 30 Doradus.
5h 39.5m	— 69° 5'	5 Typus.
5h 40.6m	— 69° 49'	Gasformiger Nebel. N G K 2079
5h 40.6m	— 69° 42'	1 Typus, *Hβ Hγ Hδ* hell, in N G K 2080
5h 40.6m	— 69° 42'	1 „ „ „ „ „ „ „ 2080
5h 40.7m	— 69° 27'	Gasformiger Nebel, in N G K 2081
5h 41.0m	— 69° 26'	1 Typus *Hβ Hγ, Hδ* hell. in N G K 2086

Der fünfte Stern ist veränderlich um mehr als eine Grossenklasse und identisch mit dem Sterne Gilliss No 3092

Objekt 10 ist identisch mit dem in Zirkular 17 angezeigten Gasnebel Kleine Gasnebel und schwache Sterne des 5 Typus konnen photographisch nur durch die Wellenlänge der Hauptlinien in ihren Spektren unterschieden werden Deshalb wurde auf dem am Bacht-Teleskop erhaltenen Platten die helle Linie als einem Gasnebel angehorig angesehen und mit einem schwachen, unbestehenden Sterne identifiziert Zwei Platten, die am Bruce-Teleskop erhalten wurden, zeigen, dass das Spektrum einem Stern des 5 Typus angehört, der 0,1 m in Rectascension folgt und 3' nördlicher steht

Der gasartigen Charakter des Nebels, der den Stern 30 Doradus umgiebt ist bekannt; diese Photographien zeigen, dass verschiedene unmittelbar daher liegende Objekte in ihren Spektren helle Linien zeigen

Nachdem obiges niedergeschrieben war, traf ein Schreiben von Dr Stewart aus Arequipe ein, aus welchem hervorgeht, dass auch dieser bereits die Gegenwart von hellen Linien in den Spektren von verschiedenen der obigen Sterne gefunden hatte.

Vermischte Nachrichten.

Die Spektra der Hauptsterne im Orionnebel.

Sir Williams Huggins veröffentlicht eine Note*), in welcher er mitteilt, dass es ihm gelungen ist, die Spektra der drei hellern Sterne im Trapez des Orionnebels für sich allein zu photographieren Diese Spektra sind reich an hellen und dunklen Linien was auf eine nahere Verbindung derselben mit dem Orionnebel zu deuten scheint Ausserdem haben diese Spektra etwas völlig unerwartetes dargeboten, nämlich die Thatsache dass ihre

*) Compt rend Acad. Paris 11 Oktober 1897.

Digitized by Google

bolieren und im allgemeinen breitern Linien von dunklern überlagert werden. Diese Ueberlagerung ist nicht immer symetrisch, im Gegenteil findet man die hellen Linien meist etwas seitlich von einer schwarzen Linie. Besonders zeigt sich dieses an den Wasserstofflinien von $H\beta$ bis $H\varepsilon$. Dieses Verhalten der hellen und dunklen Linien erinnert an ähnliche Erscheinungen im Spektrum von β in der Leier. Eine Vergleichung der Aufnahmen in den Jahren 1894 bis 1897 lässt keinen Zweifel darüber, dass die hellen und dunklen Linien in der genannten Orionsternen in ihrer gegenseitigen Lage veränderlich sind wie bei β in der Leier. Eine Erklärung der Erscheinung will Hugains noch nicht wagen sondern glaubt, dass dazu weitere Beobachtungen nötig sind.

Rücktritt des Direktors der Lick-Sternwarte. Herr Professor Edward S. Holden teilt mit, dass er nach 23jähriger Beziehung zur Lick-Sternwarte und nach einem ununterbrochenen Dienste auf Mount-Hamilton seit 1888 mit dem Schlusse des Jahres 1897 von seiner Stellung als Direktor dieser Sternwarte zurücktrat. Durch sein rastloses, aufopferungsvolles Wirken auf dem einsamen, von der Welt gewissermassen abgeschlossenen Observatorium hat sich Herr Professor Holden nicht minder wie durch seine wissenschaftlichen Arbeiten ein dauerndes Denkmal gesetzt. Zum stellvertretenden Direktor der Lick-Sternwarte ist inzwischen Prof. J. M. Schaeberle ernannt worden.

Beobachtungen der Venus, des Mars und des Jupiter hat J. Gledhill auf Crossley's Observatorium, Bermuda, Halifax angestellt. Er benutzte dazu einen Refraktor von 9 Zoll Oeffnung mit dem neuen dreifachen Objektiv von J. Cooke. Dasselbe übertraf in seinen Leistungen, sobald die Luft hinreichend gut war, die Leistungen des früheren Objektivs in Bezug auf Farblosigkeit und Schärfe der Bilder. Venus wurde in den Monaten Januar bis April 1897 bei jeder günstigen Gelegenheit am hellen Tage aufgesucht und sorgsam beobachtet. Indessen gelang es dem Beobachter in keiner Weise, irgend eine Ungleichförmigkeit der Sichel zu erkennen, weder hellere noch dunklere Flecke noch Hervorragungen irgend einer Art konnten gesehen werden.

Die Beobachtungen des Mars erstrecken sich über die Opposition 1896–97, haben aber nichts besonders ergeben. Herr Gledhill bedient sich zudem bei seiner Bezeichnung der Marsflecke der alten von dem Nubt-Beobachter Proktor eingeführten Nomenklatur der Marsflecke statt der heute allein massgebenden, welche Schiaparelli eingeführt hat. Jupiter und seine Monde wurden vom November 1896 bis Juni 1897 beobachtet, auch bezüglich dieser Objekte sind keine aussergewöhnlichen Wahrnehmungen gemacht worden.

Die Expeditionen zur Beobachtung der totalen Sonnenfinsternis am 21. Januar 1898, welche England aussendet, werden drei an der Zahl sein. Die eine unter Leitung von N. Lockyer und M. Fowler wird zu Ratnagiri stationirt. Sie wird hauptsächlich spektroskopische Beobachtungen anstellen und zwei 9- und 6zöllige Fernrohre mitnehmen, die mit Objektivprismen versehen sind. Die zweite Expedition, bestehend aus dem Königlichen Astronomen, Professor Turner und Dr. Common, wird eine Station hundert Meilen südlich von Poona, wahrscheinlich bei Jeur oder Marad be-

Digitized by Google

ziehen. Sie wird den Thomsonschen Photoheliographen von 9 Zoll Oeffnung und $8^1/_2$ Fuss Brennweite mitnehmen, der mittelst einer Vergrösserungslinse ein Sonnenbild von 4 Zoll Durchmesser liefert. Ausserdem werden andere photographische Apparate mitgenommen, sowie mehrere Spektroskope, darunter auch ein spaltloses. Die dritte Expedition wird zu Wardha an der grossen indischen Eisenbahnlinie stationirt. Daselbst will Herr Nowall versuchen, mittels eines grossen Spektroskopes die relativen Verschiebungen der Korona linien östlich und westlich von der Sonne zu konstatiren, was zu sicheren Schlüssen über die Rotation der Korona führen wird. Kapitän Hills und Dr. Copeland werden ebenfalls spektroskopische Beobachtungen in der Nähe anstellen. Mehr als 20 Mitglieder der Britischen Astronomischen Gesellschaft gehen ausserdem nach Indien und werden eine Station nahe bei Nasur, etwa 107 Meilen südlich von Peona beziehen.

Sollens der Lick-Sternwarte in Kalifornien ist obenfalls eine Expedition ausgerüstet worden, die unter Leitung von Professor Campbell stehen und photographische und spektroskopische Beobachtungen anstellen soll.

Komet Perrine 1897 Okt. 16. Der von Perrine auf der Lick-Sternwarte aufgefundene Komet ist ziemlich hell in mässigen Ferngläsern und zeigt einen kleinen Schweif, auch nimmt seine Helligkeit noch zu. Den ersten Bahnberechnungen nach erreicht das Gestirn seine Sonnennähe am 9. Dezember. Die Bahn besitzt eine geringe Aehnlichkeit mit den Bahnen der Kometen von 1580, 1860 II und 1890 III. Es ist auffallend, dass dieser Komet nicht schon früher aufgefunden worden ist, denn er befand sich bereits geraume Zeit in einer solchen Lage am Himmel, dass er hätte gesehen werden können. Dies erinnert an ein ähnliches Verhalten des Kometen Holmes (1892 — 93) und merkwürdiger Weise zeigt sich der Komet Perrine jenem auch darin ähnlich, dass er raschen Aenderungen seines Aussehens unterworfen ist, indem eine früher vorhandene zentrale Verdichtung sich auflöste und der Komet gleichzeitig an Helligkeit abnahm.

Ueber die bevorstehende Wiederkehr des Kometen 1866 I (Temp.), welcher bekanntlich in der nämlichen Bahn umhergeht, wie der Sternschnuppenschwarm der Leoniden, hat F. Bidschof einige Rechnungen veröffentlicht*). Da seine Umlaufszeit etwas mehr als 33 Jahre beträgt, so dürfte er wahrscheinlich im Sommer 1899 zur Sonne zurückkehren. Der Zeitpunkt dieser Wiederkehr lässt sich jedoch auf Grund der Beobachtungen der ersten Erscheinung nicht genau bestimmen, da die Umlaufszeit um weit mehr als ein Jahr verändert angenommen werden kann, ohne mit den Beobachtungen zu sehr in Widerspruch zu treten. Herr Bidschof fand, dass eine Neuberechnung der Bahn auch unter Berücksichtigung der Störungen durch die Planeten keine wesentliche Verbesserung der früher von Oppolzer abgeleiteten Bahnelemente erzielen konnte. Es ist deshalb für jetzt ungewiss, ob der Komet 1898, 99 oder erst 1900 seine Perihel erreicht. Herr Bidschof hat sich darauf beschränkt, Aufsuchungsephemeriden für die Monate September bis Januar, in denen der Komet möglicherweise gefunden werden kann, zu berechnen.

*) Astr. Nachr. No. 3451.

Bestimmungen der Bewegung von Fixsternen in der Richtung der Gesichtslinie sind während des Jahres 1897 auf der Sternwarte zu Cambridge in England ausgeführt worden.*) Es wurde dabei das Bruce Spektroskop an einem 25zolligen Refraktor benutzt und der Apparat vorher sorgfältig untersucht, um alle systematischen Fehler zu vermeiden. Nach dem Bericht von H. F. Nevall sind folgende die erhaltenen Resultate, denen die Bestimmungen von Vogel und Scheiner an denselben Sternen in Klammern beigefügt sind. Die Messungen in Cambridge geschahen an Spektrallinien mit den Wellenlängen 4261, 4272, 4308, 4326, 4370, 4384, 4405, 4415 und zwar wurden die Messungen mindestens an 3, meist an 4, ausnahmsweise auch an 5 und 6 Linien ausgeführt. Das Zeichen + bedeutet, dass der Stern sich entfernt, — dass er sich der Sonne nähert, die Geschwindigkeiten sind in Kilometern pro Sekunde angegeben.

α Tauri + 49,2 (Vogel + 47,6, Scheiner + 49,4)

α Orionis, + 10,6 (Vogel + 15,6, Scheiner + 18,8)

α Canis minoris — 4,2, (Vogel — 7,9, Scheiner — 10,5)

β Geminorum — 0,7, (Vogel — 1,9, Scheiner — 0,4)

γ Leonis (die hellere Komponente des Doppelsternes): — 39,9 (Vogel — 36,5, Scheiner — 40,5)

α Bootis, — 6,4 (Vogel — 7,0, Scheiner — 8,3)

Ueber diesen Stern liegen auch Messungen von Belopolsky vor, welche — 5,7 und und von Kesler, welche — 6,8 ergaben.

α Geminorum. Von diesem Doppelstern wurden zwei ausgezeichnete Photographien der Spektra beider Componenten erhalten für die relative Bewegung des Begleiters gegen den Hauptstern

1896 Nov. 4 $15^h\ 35^m$ bis $15^h\ 9^m$. — 42,3

1896 Nov. 5 $11^h\ 47^m$ bis $13^h\ 14^m$. + 30,8

Belopolsky hat gefunden, dass der Begleiter von α Geminorum selbst ein Doppelstern ist, der jedoch nur spektroskopisch als solcher erkennbar bleibt und dessen Umlaufsdauer 2,91 Tage beträgt, während die relative Geschwindigkeit gegen den Hauptstern zwischen + 35 und — 45 Kilometer wechselt. Die Beobachtungen zu Cambridge bestätigen diejenigen von Belopolsky im allgemeinen durchaus, doch folgt aus ihnen eine ein wenig verschiedene Umlaufsdauer des Begleiters. Wir haben also in dem Stern Kastor oder α Geminorum einen Doppelstern vor uns, bei welchem der Hauptstern in einem Zeitraum von etwa 1000 Jahren einmal von seinem Begleiter umkreist wird, während dieser Begleiter selbst einen Trabanten besitzt, der in weniger als 3 Tagen ihn umkreist.

Der Leonidenschwarm des Meteors ist im letzten November sehr unbedeutend geblieben und die Erwartung, dass dem grossen Ereignisse, welches 1899 bevorsteht, schon jetzt entsprechende Vorläufer voraufgehen würden, hat sich nicht erfüllt. Vielmehr mag das Mondlicht an dem unbedeutenden Auftreten der Meteore schuld gewesen sein, jedenfalls aber scheint ein beträchtlich ausgedehnter Vortrab des Hauptschwarmes nicht zu existieren.

*) Monthly Notices Astr. Soc. 1897 No. 8.

Digitized by Google

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe
Sh J den Eintritt des Trabantenschattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabantenschattens aus der Jupiterscheibe

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden anderen Ort zu finden, hat man nur nötig, den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

März 1. I Sh E * 13h 28m I Tr * 14 2 I Sh E * 15 41 I Tr E * 16 16 **März 2.** II Sh I * 9 42 III Tr I * 10 10 III Sh E * 10 38. I Ec D 10 45 50 II Tr I * 10 51 II Sh E * 12 16 III Tr E * 12 33 II Tr E * 13 19. I Oc R = 13 30 **März 3.** I Sh I ÷ 7 57. I Tr I ÷ 8 28. I Sh E * 10 12. I Tr E. 10 42 **März 4.** II Oc R ÷ 7 50. I Oc R ÷ 7 56 **März 7.** II Ec D * 17 38 10. I Ec D ÷ 18 10 50 **März 8.** I Sh I * 15 22. I Tr I * 15 47. I Sh E * 17 38. I Tr E ÷ 18 1. **März 9.** IV Sh I * 10 4. IV Sh E 11 17. III Sh I * 11 45. II Sh I * 12 15. I Ec D * 12 39 12. II Tr I * 13 5. III Tr I * 13 29. III Sh E * 14 35. II Sh E * 14 51. I Oc R * 15 14. II Tr E * 15 35. III Tr E * 15 53. **März 10.** I Sh I * 9 51. I Tr I * 10 15. I Sh E * 12 6. I Tr E * 12 27. **März 11.** I Oc R * 9 40. II Oc R * 10 7. **März 12.** I Sh I * 17 10. I Tr I ÷ 17 31. **März 16.** I Ec D * 14 32 42. II Sh I * 14 49. II Tr I 15 18. III Sh I * 15 43. III Tr I * 16 40. I Oc R * 16 58. II Sh E * 17 28. II Tr E ÷ 17 16. **März 17.** I Sh I * 11 45. I Tr I * 11 57. I Sh E. 14 0. I Tr E * 14 11. **März 18.** I Ec D * 9 15. II Ec D * 9 33 37. I Oc R * 11 24. II Oc R * 12 24. **März 19.** I Sh E * 8 29. I Tr E * 8 37. **März 20.** II Sh E ÷ 6 40. II Tr E ÷ 6 53. III Oc R * 8 06. **März 23.** I Ec D * 15 26 18. II Sh I ÷ 17 23. II Tr I ÷ 17 50. **März 24.** I Sh I * 12 39. I Tr I * 13 41. I Sh E * 15 55. I Tr E * 15 56. **März 25.** I Oc D * 10 53. II Oc D 12 10. I Oc R * 12 7. II Ec R * 14 40 7. **März 26.** I Tr I * 8 7. I Sh I * 8 8. I Tr E. * 10 22. I Sh E * 10 23. **März 27.** II Tr I. ÷ 6 37. II Sh I ÷ 6 38. I Ec R. * 7 53 33. I Tr E * 9 5. II Sh E * 9 14. III Oc D * 9 44. III Ec R * 12 27 32. **März 31.** I Tr I * 15 26. I Sh I * 15 34.

Planetenkonstellationen 1898. März 2 1h Saturn in Quadratur mit der Sonne. März 4 11h Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 13 0h Uranus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 14 1h Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 16. 5h Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne. März 19 14h Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 20 3h Sonne tritt in das Zeichen des Widders (Frühlingsanfang). März 22 15h Merkur in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 24 23h Venus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. März 25 19h Jupiter in Opposition mit der Sonne. März 26. 3h Merkur in Konjunktion mit Venus. Merkur 1° 15′ nördlicher. März 30 6h Venus in der Sonnennähe.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898

Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
März 13	α Skorpion	1·0	15 11 6	16 58 9
März 30	δ Zwillinge	3·5	12 6 5	13 4 9

Planetenstellung im März 1898.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian durchgang h m
1898	**Merkur**		
März 5	22 31 11 18	−11 37 6 6	23 39
10	23 4 56 72	8 1 22 1	23 52
15	23 39 43 91	3 55 20 2	0 7
20	0 17 4 31	0 35 38 2	0 23
25	0 59 38 78	5 19 13 1	0 39
30	1 25 45 21	+ 8 54 52 1	0 54
	Venus		
März 5	23 22 40 28	− 5 34 10 4	0 30
10	23 56 34 47	3 3 51 9	0 43
15	0 8 10 07	0 31 22 2	0 56
20	0 31 0 41	2 1 47 6	0 39
25	0 53 43 43	4 34 4 0	0 42
30	1 16 32 94	+ 7 3 54 7	0 45
	Mars		
März 5	21 22 2 09	16 35 7 7	22 29
10	21 37 26 49	16 22 55 1	22 25
15	21 52 41 17	14 6 50 2	22 20
20	22 7 46 34	12 47 17 2	22 16
25	22 22 42 14	11 24 41 7	22 11
30	22 37 28 98	− 9 59 29 2	22 6
	Jupiter		
März 9	12 39 52 19	− 1 30 24 9	13 21
10	12 25 23 62	1 0 36 3	12 37
29	12 20 49 43	− 0 29 47 0	11 53

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian durchgang h m
1898	**Saturn**		
März 9	16 43 40 61	− 20 26 52 4	17 35
10	16 44 11 83	20 26 30 9	16 36
29	16 44 0 37	20 21 54 1	16 17
	Uranus		
März 9	16 6 15 77	− 20 42 13 7	16 38
19	16 6 2 06	20 43 36 8	16 18
29	16 5 26 78	20 40 1 4	15 38
	Neptun		
März 9	5 15 52 48	+ 21 43 3 3	6 7
19	5 16 12 70	21 43 56 8	5 28
29	5 16 47 08	+ 21 45 3 7	4 49

Mondphasen 1898.

	h	m	
März 7	22	22 3	Vollmond
14	4	—	Mond in Erdnähe.
14	20	41 6	Letztes Viertel
21	21	30 7	Neumond
28	14	—	Mond in Erdferne
29	20	38 8	Erstes Viertel

Mond.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb AR. h m s	scheinb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	3 23 1 20	+26 5 49 1	7 0 1
2	6 15 37 06	25 22 32 4	7 59 4
3	7 7 34 69	24 29 20 4	8 59 7
4	7 58 26 24	23 30 52 0	9 57 7
5	8 48 1 97	16 34 21 3	10 14 3
6	9 36 52 06	11 40 24 9	10 59 9
7	10 24 23 93	6 27 11 7	11 45 1
8	11 12 18 36	+ 0 41 3 9	12 30 8
9	12 1 4 94	− 5 14 38 8	13 18 0
10	12 51 37 11	10 50 19 3	14 7 6
11	13 44 44 76	16 16 8 7	15 0 6
12	14 41 32 42	20 12 44 9	15 57 2
13	15 40 22 14	23 0 7 55 0	16 56 9
14	16 42 29 75	24 33 45 3	17 58 3
15	17 45 24 51	24 47 41 0	18 59 2
16	18 47 5 54	24 16 59 7	19 57 7

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb AR. h m s	scheinb D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
17	19 47 1 04	21 11 17 0	20 52 6
18	20 43 24 79	16 44 24 0	21 44 1
19	21 36 47 91	11 45 28 4	22 32 5
20	22 27 14 10	6 5 16 5	23 18 8
21	23 16 3 15	− 0 13 10 8	— —
22	0 3 58 65	+ 5 33 2 1	0 4 2
23	0 51 50 56	10 38 2 0	0 49 5
24	1 40 20 00	15 47 39 5	1 37 5
25	2 29 0 4 78	19 50 38 8	2 28 8
26	3 20 4 8 24	22 56 59 6	3 14 4
27	4 12 41 89	24 48 21 5	4 1 2
28	5 6 10 98	25 10 13 1	4 51 6
29	5 57 48 71	25 30 57 2	5 47 8
30	6 49 40 75	24 2 0 9	5 31 1
31	7 41 24 55	+ 21 28 14 8	7 19 0

Google

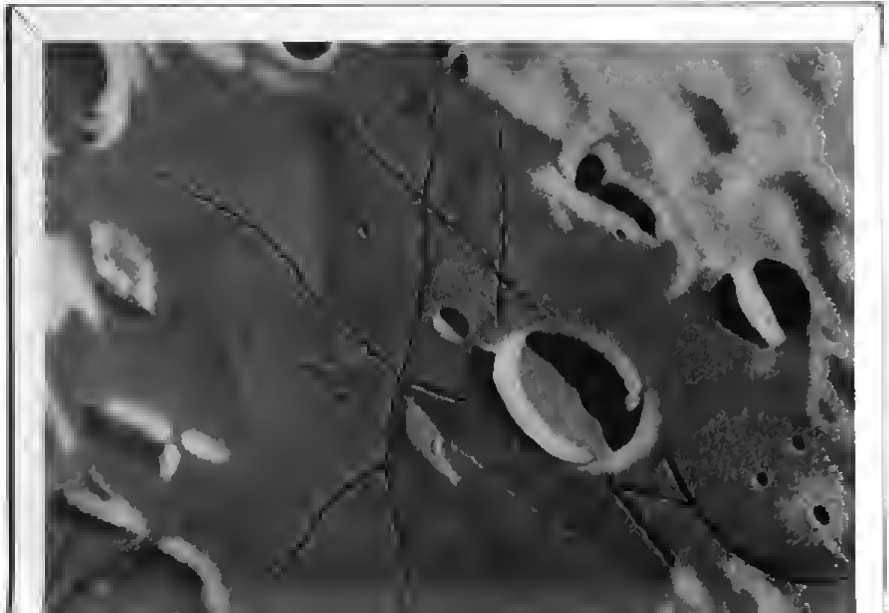
Stellung der Jupitermonde im März 1898.

Stellungen um 13h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

Tag	West	Ost
1		1 4 2 3
2	○2 3	4 1●
3	3 2 1	4
4	3	2 1 4
5	2 1	2 4
6	2	1 4 4
7	1 2	3 4
8		1 2 4
9	2 3 4	1●
10	3 2 1	
11	4 3	2 1
12	4 3 1	2
13	4 2	3 1
14	4 2 1	3
15	4	1 2 3
16	4 1	2
17	○1 2 4	
18	3	2 1 4
19	3 1	2 4
20	2	3 1 4
21	2 1	3 4
22		1 2 3
23	1	2 4
24	2	1 4
25	3	4 2● 1●
26	3 1 4	2
27	4 2	3 1
28	4 2 1	3
29	4	1 2 3
30	4 1	2 3
31	4 2 3	1

Digitized by Google

1 mm = 660 m.



Ramsden, Marth, Elger, Lepaute.

1897, August 21, 15ʰ

Beobachtet und gezeichnet von Joh. Nep. Krieger in Triest.

Digitized by Google

Die verehrl. Abnehmer des „Sirius“.

Um unsern Abnehmern des „Sirius“ auch die früheren Jahrgänge der interessanten astronomischen Zeitschrift leicht zugänglich zu machen, habe ich mich entschlossen, einen Teil des I bis XVIII. Bandes (Jahrgang 1873—1890) zu bedeutend ermässigtem Preise hiermit zu offerieren

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) wenn zusammen genommen
nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—82) wenn zusammen genommen
nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) wenn zusammen genommen
nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 1887—90) wenn zusammen genommen
nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XIX/XXV (Jahrgang 1891—97) à 12 Mark

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, bitte ich verehrliche Interessenten baldigst bestellen zu wollen. Nach Verkauf obiger zurückgestellten Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene General-Register zu Band I bis XV der neuen Folge des „Sirius“ hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I bis XV der N. F. unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1897

Die Verlagshandlung
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung von

---

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1873—78) zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände 4 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1879—1882) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius.** Neue Folge Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1883—86) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 1887—90) zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände 6 Mark.

Exempl. **Sirius** Neue Folge Band XIX—XXV (Jahrgang 1891—97) à 12 Mark.

Exempl. **Einband-Decke** z. Sirius Band **I—XXV** à 75 Pfg.

Exempl. **General-Register** z. Band I—**XV** der neuen Folge à Mark.

Ort, Strasse und Tag — Name und Stand

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.
Redacteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXVI oder neue Folge Band XXVI
2. Heft.

Leipzig 1898
Karl Scholtze

Neue Folge Band XXVI H-ft 2

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Begründet von **Rudolf Falb.**

Herausgegeben unter Mitwirkung **hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller**

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a./Rh.

Februar 1898.

„Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit." Kosmos

Jeden Monat 1 Heft — jährlich 12 Mk.

Verlag von Karl Schultze in Leipzig

Inhalt: Ein „Caelo-Tellurium" (Tafel II) S. 25. — Fernrohre mit veränderlicher Vergrösserung S. 29. — Eine Ephemeride des Leonidenschwarmes S. 33. — Neue Untersuchungen über das Spektrum von β Lyra S. 34. — Die bisherigen Erklärungsversuche der Gravitation S. 36. — Janssen über die Möglichkeit organischen Lebens auf andern Weltkörpern S. 41. — Johann Georg Pahlitzsch S. 42. — Vermischte Nachrichten S. 44. — Erscheinungen der Jupitermonde S. 46. — Planetenkonstellationen 1898 S. 46. — Planetenstellung im April 1898 S. 47. — Mond S. 47. — Stellung der Jupitermonde im April 1898 S. 24.

Ein „Caelo-Tellurium".

Von Gymn.-Prof. **Anton Michalitschke-Prag.**

(Tafel II.)

Eine zusammenlegbare Sphäre, die aus ihren Teilen allmälig aufgebaut wird, bildet der hier abgebildete Apparat, den der Autor als ein Lehr- und Anschauungsmittel für den himmelskundlichen Unterricht konstruiert hat. Das Caelo-Tellurium ist kein Automat, der als Ganzes fertig dasteht und auf einen gemeinsamen Antrieb hin durch Räderübersetzungen das Leben im Weltraum nachbilden soll. Es ist vielmehr als ein Lehrmittel gedacht, welches von den ersten Elementen an durch alle Stufen hindurchführend auf das hinweisen soll, worauf in der wirklichen Welt zu schauen ist, welches auch dazu dienen soll, den Beweis zu liefern, dass der Lernende die Bewegung verstanden hat, dass er die Grössen, die er nennt, mit denen er rechnet, in ihren Beziehungen zu einander zu deuten und die zusammenwirkenden Thatsachen, welche den Zeitenlauf registrieren, anzugeben weiss. Der Apparat soll den Lernenden durch nicht ausszuverstehende mündliche Anschauung mit den das Alltagsleben des Menschen und der Menschheit regelnden Vorgängen im Weltenraum, wie sie ihm von dem stolzen und doch so

Digitized by Google

engen anthropozentrischen Standpunkte aus erscheinen, vertraut machen, er soll ihn dann hinausführen um den ganzen Erdball und dann von verschiedenen Punkten seiner zunächst noch ruhig im Mittelpunkte der kreisenden Welt schwebenden, dann rotierenden Erde Ausblicke gewähren und ihn endlich vom geozentrischen auf den heliozentrischen Standpunkte stellen, von dem aus er seine Erde dahineilen sieht in die Jahrtausende hinein, die Aenderungen mit sich bringen, welche er im Apparate heute schon dem Weltengebäude aufzwingen kann.

Eine Beschreibung des Apparates*) in allen seinen Teilen kann hier ebensowenig gebracht werden, wie eine — wenn auch nur in grossen Zügen andeutende — methodische Anleitung zum Gebrauche desselben in den einzelnen Stadien des Unterrichtes. Nur auf einzelnes sei im folgenden hingewiesen.

Drei konzentrische graduierte Messingringe, von denen die zwei inneren um eine gemeinsame Achse gegeneinander drehbar sind, während der dritte gegen den zweiten um einen zum ersten senkrechten Durchmesser drehbar ist, bilden — von innen nach aussen — den Horizont, den Aequator (die gemeinsame Drehachse die Ost-Westlinie) und den Meridian. In der Ebene der drei Ringe liegt eine Achse, die durch den Halbierungspunkt der Ost-Westlinie gehend, in einer zu dieser senkrechten Ebene drehbar ist und den inneren Durchmesser des Meridianringes bildet.

Diese Achse wird normal zur Ebene der Ringe gestellt und hierauf der äusserste der drei Ringe gegen den Aequatorring um 90° gedreht. Konzentrisch und in einer Ebene mit diesem wird ein vierter graduierter Ring mit den Meridian und der Achse durch Stahlstifte verbunden, die die Zapfen der Drehachse bilden. Bezeichnet man die graduierte Seite des Aequators beziehungsweise Horizontes als die obere, so ist der mit dem Spielenrad versehene Zapfen oben, der andere unten einzuführen. Beide werden in der Achse durch Bolzen festgehalten, der obere geht durch den Zapfen, so dass er diesen gegen die Achse und die drei inneren Ringe festhält, während er die Drehung des äussersten Ringes gestattet. Das ganze Ringsystem wird nun mit den Zapfen in die Lager eingeführt, welche ein im Fussgestel verstellbarer Eisenbogen trägt.

Der Horizontring wird durch zwei an der Unterseite des Aequatorringes angebrachte Flügelköpfe in der Ebene des Aequators gehalten. An den Horizontring können zwei Kartonsegmente angelegt und mittels solcher Flügelköpfe befestigt werden.

Es steht nun: Horizont, Scheitellinie (Achse), Meridian, Zenith, Nadir, Ost-Westlinie, beweglicher Scheitelkreis. Azimut und Höhe können hier erhintert werden.

Wird die Horizontebene aus der Aequatorebene um die Ost-Westlinie um einen am Meridianring ablesbaren Winkel entgegen dem Sinne der Uhrzeigerbewegung herausgedreht, so ist der Apparat auf einen Horizont (von Prag z. B.) eingestellt, dem jener Winkel $\varphi = 40^0$ als Aequatorhöhe zu gehört. Der Horizont wird am Meridian in seiner Stellung geklemmt, der Eisenbogen im Kopf der Stellschraube verschoben bis der Horizont horizontal steht. Die Hauptachse steht jetzt schief zum Horizont und stellt die Himmelsachse dar, die am Polarstern den Meridian schneidet. Ein Draht, der an jener Seite der Achse, wo die

*) Eine ausführliche Beschreibung mit Gebrauchsanleitung liegt jedem Apparate bei. Diesen liefert die mechanische Werkstätte von **W. Grund in Prag III,** Mostikgasse 8 um den Preis von [illegible] fl. ÖW.

selbe eine Nut besitzt, mit einem Gabelfuss im Mittelpunkt der Sphäre in der Achse an die Ost-Westlinie angelegt wird, stellt die Scheitellinie für den neuen Horizont dar, wenn sein anderes Ende dem Gradstrich ψ des Meridians angelegt wird, wobei der vom Aequator ausgemessene Meridianbogen $\psi = 90^0 - \psi = 50^0$ gleich dem Bogen ist, der die Polhöhe, beziehungsweise die geographische Breite des Ortes angiebt. Das andere Ende des Drathes, welches im Zenith dem Meridian anliegt, bildet eine Gabel, welche mit einer den Draht umhüllenden Zylinderspirale verbunden ist.

Eine sphärisch gekrümmte Scheibe, die z. B. in 0° des äussersten Kreises angelegt wird (durch zwei federnde Blechblättchen gehalten), stellt die Sonnenscheibe dar. Wird nun der lange Arm des Spillenrades durch die obere umklappbare Klemme des Eisenbogens arretiert, so steht die innere Sphäre fest, während der äussere Kreis um die Achse gedreht werden kann. Dieser bildet nun einen beweglichen Stundenkreis (Himmels-Meridian). Die Sonnenscheibe (deren Mittelpunkt zu beachten!) beschreibt dabei einen Kreis, der mit dem Himmelsäquator zusammenfällt, dem Horizont des Beobachters also im „Ostpunkt" und im „Westpunkt" schneidet. Die eine Hälfte dieses Tagkreises der Sonne zeigt sich als Tagbogen über, die andere Hälfte als Nachtbogen unter dem Horizonte liegend. Der Aequator zeigt die Teilung des ganzen Kreises in Stunden im Gradmaass, und zwar von der unteren zur oberen Kulmination von 0° bis 180°, ebenso von der oberen zur unteren. Ist der Aequator als Sonnenbahn zur Zeit des Frühlings-Aequinoctium erkannt, so bringt das Verschieben der Sonnenscheibe im Stundenkreise gegen den Himmels-Nordpol (Zunehmen der „nördlichen Deklination" der Sonne) die Erscheinungen im weitern Verlaufe der Zeit zur Anschauung. Beachtet man bei fortgesetzter Drehung des Stundenkreises in ost-westlicher Richtung die Stellungen der Sonne in $+12^0$, $+20^0$, $+23^1/_2{}^0$ nördlicher Deklination, so zeigt sich die Lage der Tagkreise zum Horizont nach 1, 2, 3 Monaten vom Frühlingsäquinoctium angefangen. Die Tagkreise rücken gegen den Nordpol, Auf- und Untergangspunkt gegen den Nordpunkt des Horizonts (die Morgen- und die Abendweite wächst, am Horizontring ablesbar), die Tagbogen, immer grösser als die Nachtbogen, wachsen, ebenso die Höhe des Mittagsstandes der Sonne. Der äusserste Tagkreis im Norden wird nun als Wendekreis befestigt; derselbe ist an einer Stelle zerschnitten und wird eingeführt, ohne dass etwas am Apparat geändert wird. An ihm wird die Dauer des längsten Tages für den eingestellten Horizont abgelesen, am Horizont zeigt er die grösste Morgenweite, am Meridian die grösste Höhe des Mittagsstandes der Sonne in der betreffenden Breite. Analoge Betrachtungen des weiteren Verlaufes führen zum südlichen Wendekreise, zum Wintersolstitium, und zurück zum Frühlingsäquinoctium.

Der Horizont kann nun für jede beliebige Polhöhe eingestellt und die Aenderungen in den Erscheinungen demonstriert werden. Zur Einstellung auf die Polhöhe von 0° besitzt die Achse in der Nähe der Pole Ausnehmungen, in die der Horizontring einzulegen ist.

Im Mittelpunkt der Sphäre kann auch — ohne die geringste Aenderung am Apparate, wenn nur die Kartonsegmente vom Horizont entfernt und durch zwei andere kreisförmig ausgeschnittene ersetzt sind — eine Kugel angebracht werden, deren Hälften über die beiden Achsen aneinandergeschoben werden. Die Scheitellinie

Digitized by Google

ist dann durch einen Schlitz der einen Hohlkugel einzuführen. Als scheinbarer Horizont kann dann ein radial eingeschnittenes Kartonscheibchen tangential an die Kugel gelegt werden, so dass die Schnittlinie durch sein Zentrum geht.

Zur weiteren Demonstration wird über die Nordseite der Sphäre die aus Ekliptik und den Hälften der beiden Kolure gebildete Hohlkugel (Durchmesser 50 cm, alle Kreise graduiert) gelegt und zwar so, dass der auf der Ekliptik normal stehende Kolur (der Sonnenwenden) mit 66½° an 90° des Stundenkreises liegt. Werden nun an dieser durchsichtigen Kugel Sterne angebracht (dem Apparate liegen als Sternbilder bei: Orion, gr. Bär, Cassiopeia), so lässt sich das Fortrücken der Sonne unter den Sternen in der Ekliptik (die Jahresbewegung) in west-östlicher Richtung zeigen. Die Tagesbewegung der Sonne macht die Ekliptik, der ganze Himmel, mit. Der die Sonne führende Stundenkreis kann in jeder Lage gegen die Ekliptik an dieser festgeklemmt werden.

An Stelle der täglichen Ost-West-Drehung des Himmels tritt dann die west-östliche Drehung der Erde, welche der Himmel (der Kolur der Sonnenwenden) mit der tieferen Klemme des Eisenbogens festhalten und die innere Sphäre mittels des Spillenstabes gedreht wird. Man kann bei jener, wie bei dieser Darstellung die Sonne in die an der Teilung der Ekliptik bezeichneten Monatsstellungen bringen und dabei den in den verschiedenen Jahreszeiten charakteristischen Sternenhimmel zeigen.

Der letzte Schritt wird dann der sein, dass man die Sonnenscheibe von der Ekliptik, die Schnittlinie und die Horizontscheibe in Segmente entfernt, den Horizontring in den Aequatorring hineindreht und den im Zentrum befindlichen Kugel der Rolle der Sonne zuweist. Längs der Ekliptik wird nun die in einem Bügel mit ihrer Achse gelagerte Erdkugel verschoben und dabei um ihre Achse in west-östlicher Richtung gedreht. Die Erdachse kann mittels eines Gelenkes in jeder Lage in der Ekliptik parallel zur Hauptachse gestellt werden. Die Erdkugel ist in ihrer Achse verschiebbar, so dass ihr Mittelpunkt überall in die Ebene der Ekliptik gestellt werden kann.

An Stelle des Absteigens der Sonne tritt nun das Aufsteigen der Erde in ihrer Bahn, die Sonnenwenden werden Erdwenden. Die Sternbilder, in denen die Sonne in den verschiedenen Jahreszeiten steht, sind dieselben wie früher.

Stellt man die Ekliptik horizontal, so erscheint die Erde in horizontaler Bahn um die Sonne kreisend, während sie um eine gegen den Horizont um 66½ geneigte Achse rotiert.

Die voranstehende Abbildung giebt diese Stellung des Apparates, die Erde steht im Monat Mai (120° vom Frühlingsstand). Der Stundenkreis ist dabei in die Ebene der beiden Achsen gedreht.

Bringt man den Kolur der Sonnenwenden in die Ebene des Stundenkreises und des Meridians, entfernt den mit dem Spillenrad versehenen Stift aus 66½ °des Kolurs und führt ihn bei 90 ° desselben durch die Hülse bis in den Stundenkreis (bei 66½ °), so kann man nach einer kleinen Drehung der Ekliptik um die neue Achse einen kürzeren Stift durch Stundenkreis und Meridian in die frühere Hauptachse einführen. Dieser Stift hindert das Zurückdrehen des Kolurs in die Ebene der beiden inneren Ringe nicht. Die ganze Sphäre wird nun aus dem unteren Lager herausgehoben und mit dem bei 66½° des Stundenkreises angebrachten Zapfen wieder hineingesenkt. Der obere Stift wird dann in das offene Lager des Eisenbogens ein-

Digitized by Google

geschoben und die Klammer geschlossen

Nun geht die eine Drehungsachse durch die Pole der Ekliptik. Dreht man um diese die Ekliptik in dem Sinne des Uhrzeigers — von oben gesehen —oder die innere Sphäre in entgegengesetzter Richtung, so zeigt sich das Fortrücken der Schnittpunkte zwischen Ekliptik und Aequator unter den Zeichen des Tierkreises in entgegengesetzten Sinne der Ruhe derselben, also die „Präzession der Nachtgleichen.“ Daher beschreibt der Himmelspol um den Pol der Ekliptik einen Kreis von sphärischen Halbmesser $23\frac{1}{2}°$. Der Kolur der Nachtgleichen giebt den Ort des Frühlings- und Herbstpunktes in der Ekliptik zur Zeit des Ausgangspunktes der Betrachtung, die neuen Schnittpunkte die jeweilig neuen Lagen dieser beiden Punkte. Der Schnittpunkt der beiden Kolure stellt den unbeweglichen Polarstern dar, während der Endpunkt der Hauptachse die Lage der neuen Polarsterne andeutet. In jeder neuen Lage des Frühlingspunktes kann die innere Sphäre (vom Meridian begrenzt) die frühere west östliche Drehung um die die Kegelfläche beschreibende Hauptachse vollführen. Die durch die Präzession bewirkten Aenderungen am Sternenhimmel der einzelnen Jahreszeiten im Laufe der Zeiten treten hierbei deutlich in die Erscheinung, ebenso wie die Aenderungen der Coordinaten, die sich auf den Frühlingspunkt beziehen. Ein Halbkreis aus Draht, der einen Parallelkreis im Abstande von $18°$ vom Horizont angehört, stellt die Dämmerungsgrenze dar und zeigt die Dauer der Dämmerung in den verschiedenen Breiten.

Ein graduierter Messingquadrant oder am Meridian im Zenith des betreffenden Horizonts befestigt ist, glatt mit dem unteren Ende am Horizontring und zeigt Azimut und Höhe eines Punktes des Himmels.

Der mit der Sache vertraute Lehrer wird sehr bald diesen Apparat in seinen schulreine Seiten der Verwendung abgewinnen, sowohl in Hinsicht darauf was aus dem Apparat herauszulesen ist, als auch wie es darzustellen ist

Fernrohre mit veränderlicher Vergrösserung.

Bekanntlich muss bei einem gegebenen Fernrohre die Vergrösserung falls sie den vorteilhaftesten Anblick des zu beobachtenden Gegenstandes gewähren soll, der Beschaffenheit des letzteren und dem Zustande der Luft angepasst werden. Bei astronomischen Refraktoren und Spiegelteleskopen geschieht dies dadurch, dass man ein geeignetes Okular aufsteckt. Bei Handfernrohren die zum terrestrischen Gebrauch dienen, ist dies im allgemeinen unthunlich denn sie besitzen gewöhnlich nur ein Okular. Nun kann es aber unter Umständen auch für ein Handfernrohr wünschenswert erscheinen, die Vergrösserung desselben innerhalb gewisser Grenzen zu verändern und zwar möglichst rasch durch Verschiebung der optischen Elemente des Instrumentes. Man hat deshalb schon häufig Konstruktionen versucht die indessen praktisch wenig Beifall fanden, bis es in jüngster Zeit Herrn Biese gelang eine gelungene Lösung des Problems zu finden. Wie bemerkt handelt es sich hierbei lediglich um Handfernrohre mit geringen Vergrösserungen. Allein auch den Himmelsbeobachter, dürfte diese Konstruktion interessieren, wenn sie

Digitized by Google

auch für ihn direkt keine Bedeutung hat. Es möge deshalb das was Dr N Gleichen darüber in der Technischen Rundschau" (1897 Nr 46) mitteilt hier eine Stelle finden

„Im Jahre 1893 beschäftigte sich Herr Biese in Berlin mit bakteriologischen Studien Benutzt, die Vergrösserung seines Mikroskops zu steigern, schaltete er in den Strahlengang zwischen Objektiv und Okular eine Negativlinse ein und beobachtete, dass das reelle Objektivbild um so grösser wurde, je mehr er das Negativ dem Objektiv näherte bis schliesslich bei einer bestimmten Entfernung die Kombination den Charakter eines Objektivs verlor Wenn auch dies Verfahren für die Steigerung der Mikroskopvergrösserung keine wesentlichen Vorteile zeigte so war doch hiermit der Gedanke gegeben durch möglichst nahe gelegt, durch dieses Mittel den Fernrohren eine verminderte Vergrösserung zu geben wozu auch Herr Biese sofort die erforderliche Initiative ergriff Der optische Vorgang der sich hier abspielt kann sehr leicht übersehen werden Habe das Objektiv die Brennweite F das Negativ die Brennweite f, so ist die Brennweite des Systems γ bekanntlich durch die Gleichung

$$\frac{1}{\gamma} = \frac{1}{F} - \frac{1}{f} + \frac{e}{F\,f}$$

gegeben, wo e noch die Entfernung der beiden Linsen bedeutet Sei zunächst e = F das heisst, steht das Negativ in der Fokalebene des Objektivs, so wird aus $\gamma = F_1$ das heisst das Negativ hat gar keine optische Wirkung Lasse ich jetzt e sich verringern, so vergrössert sich γ und damit auch das reelle Bild, welches die Kombination entwirft. Wird $e = F - \frac{f}{2}$ z B, so wird $\gamma = 2\,F$

Nähern ich also das Negativ aus der Nullage dem Objektiv um die eigene halbe Brennweite, so verdoppelt ich die Brennweite der Kombination usw Wird jedoch e = F — f, so ergiebt sich für γ ein unendlich grosser Wert Das System wird teleskopisch und repräsentiert jetzt ein sogenanntes holländisches Fernrohr

Die eben beschriebene Kombination kann man nun wie ein Objektiv gewöhnlicher Art mit einem Okular zu einem Fernrohr verbinden und hat dabei den Vorzug variabler Vergrösserung Nach mehrfachen Versuchen wurde schliesslich ein kleines Modell in der Form eines Doppelfernrohres gebaut welches die Vergrösserungen zwischen 8 bis 16 mal zu variieren gestattet Um über diese Versuche das Urteil der Fachmänner zu hören, wurde dieses Modell in den hervorragendsten optischen Werkstätten Deutschlands vorgelegt so den Firmen Voigtländer u Sohn in Braunschweig, Zeiss in Jena Steinheil in München Von keiner Seite wurde die Neuheit der Idee angezweifelt, nur hörte man leise Bedenken, ob die rein optischen Schwierigkeiten, die sphärischen und chromatischen Abweichungen sich innerhalb des ganzen Intervalls würden heben lassen Diese Bedenken scheinen allerdings begründet, denn das vorgelegte Modell war namentlich bei den stärkeren Vergrösserungen nicht vollständig sphärisch korrigiert

Aber noch zwei andere Uebelstände zeigten sich, die zwar nicht sofort sichtbar wurden, aber bei näherer Betrachtung die ganze Neukonstruktion hinsichtlich ihrer praktischen Verwertbarkeit in Frage stellten Um die erstere dieser Schwierigkeiten in ihrem ganzen Umfange würdigen zu können sei es mir gestattet, einige allgemeine Bemerkungen über das Wesen der Fernrohre hier einzuschalten In ein Fernrohr, im überhaupt in ein teleskopisches System fallen Strahlenzylinder, deren Basis im Allgemeinen

Digitized by Google

die Objektivöffnung ist. Nachdem diese Zylinder den Brechungsprozess in sämtlichen, das Instrument bildenden Systemen durchgemacht haben, treten sie auf der Okularseite wieder aus, freilich in veränderter Richtung und mit verändertem Querschnitt. Sehr bemerkenswert ist nun die Eigenschaft der austretenden Bündel wieder durch einen bestimmten, symmetrisch zur optischen Achse liegenden Kreis zu gehen. Diesen Kreis wollen wir Austrittspupille nennen, er liegt bei Anwendung sogenannter positiver — astronomischer, terrestrischer — Okulare ausserhalb des Instrumentes nach der Augenseite hin, in der Regel mehrere Millimeter von der letzten Linsenfläche entfernt. Die Austrittspupille sieht man als kleine leuchtende Scheibe, wenn man von der Okularseite in das Fernrohr hineinsieht, indem man das letztere um einige Dezimeter vom Auge entfernt hält. Unter der Voraussetzung, dass im Innern des Instrumentes keine Abblendungen stattgefunden, giebt das Verhältnis vom Objektivdurchmesser zum Durchmesser der Austrittspupille direkt die Vergrösserungszahl, andererseits ist die Austrittspupille direkt der Helligkeit des Instruments proportional, denn sie bildet ja die Basis der in das Auge tretenden Strahlenzylinder. Je grösser diese Basis ist, umsomehr Strahlen vereinigen sich auf der Netzhaut in jedem Punkt. Die grösste Helligkeit ist dann erreicht, wenn die Pupille mit Strahlen vollständig erfüllt ist. Aber der Durchmesser der menschlichen Pupille schwankt je nach der aussen vorhandenen Beleuchtung zwischen 2 und 8 mm. Um also unter allen Umständen die möglichst grosse Helligkeit zu haben, müsste man dem austretenden Bündel einen Querschnitt von 8 mm geben. Wollte man beispielsweise hierbei eine zehnfache Vergrösserung anwenden, so müsste das Objektiv 8 cm Durchmesser und etwa ½ Meter Brennweite haben, wodurch unbequem grosse Dimensionen des Instrumentes bedingt wären.

Die Handfernrohre mit positivem Okular und einigermassen starker Vergrösserung müssen demnach auf die eben angedeutete maximale Helligkeit verzichten. Man ist übereingekommen, eine Austrittspupille von 2½ bis 3 mm noch als genügend zu betrachten, weil bei einigermassen günstiger Beleuchtung hierbei das Bildfeld noch als hell erscheint. Das in Rede stehende Doppelfernrohr mit eingeschobener Negativlinse hatte nun ein Objektiv von 20 mm Oeffnung und zeigte bei achtfacher Vergrösserung eine Austrittspupille von 2½ mm, bei 16facher Vergrösserung aber nur noch 1¼ mm. Im letzteren Falle entbehrte also das Instrument die ausserordentlich wichtige Eigenschaft der Helligkeit. Es ist nun aber klar, dass ein Fernrohr mit veränderlicher Vergrösserung vor allem bei der schwachen Vergrösserung ausserordentlich helle und bei der starken wenigstens erträglich helle Bilder liefern muss. Diese erwünschten Eigenschaften liessen sich bei dem vorliegenden Doppelinstrument jedoch weder durch Herabsetzen der Vergrösserung noch durch Vergrösserung der Objektivöffnung erzielen und zwar trug hieran das verwendete terrestrische Okular die Schuld. Das letztere war nach dem Typus der Fraunhoferschen Okulare konstruiert und bestand aus den üblichen 1 plankonvexen Linsen. Dieses Okular zeigte aber eine Austrittspupille von nur 2½ mm Durchmesser, die nicht weiter zu vergrössern war, weil eine eingesetzte Blende Strahlenbündel von grösserem Querschnitt überhaupt nicht durchliess.

Nach vielen Rechnungen und Versuchen gelang die Lösung dieses Problems in befriedigender Weise, und zwar dadurch, dass zwei Linsen des Fraun-

Digitized by Google

holländischen Okulars durch zwei Achromate ersetzt wurden.

Ein zweiter Mangel, den das erwähnte Modell zeigte, war ein rein mechanischer. Wollte man nämlich zu einer stärkeren Vergrösserung übergehen, so musste gemäss den früheren Erörterungen einerseits das Negativ an das Objekt herangerückt, andererseits das Okular vom Objektiv entfernt werden. Dies bedingte zwei voneinander unabhängig beweglliche Auszüge. Für Demonstrationen, die das innere optische Gesetz kannte, hatte die Auffindung der jedesmaligen Schärfeneinstellung allerdings wenig Schwierigkeit, für den Laien dagegen, für den das Instrument doch bestimmt war, zeigte es sich ausserordentlich schwierige Handhabung, jedoch auch dieser Uebelstand wurde beseitigt durch Auffindung eines schwachen Lustandes. Schickt man nämlich die Negativlinse in den Brennraum des Okulars hinein, so wird sie gewissermassen ein Bestandteil des letzteren und vergrössert dessen Brennweite, schwächt also die Vergrösserung des ganzen Instrumentes. Diese Fuft wurde als Untervergrösserung bezeichnet. Durch Benutzung dieser Untervergrösserung wurde es nun möglich, zwei Ausführungsformen zu finden, die an Einfachheit der Handhabung nichts mehr zu wünschen übrig lassen, und die nun der Firma Voigtländer & Sohn in bekannter Eleganz und Leistungsfähigkeit hergestellt werden. Die erstere Form enthält zwei Züge, in welchem nun das äussere ohne nennenswerte Zeit erhält man die schwächste oder stärkste Vergrösserung sofort scharf eingestellt. Bei der anderen Form besitzt das Instrument während des Wechsels der Vergrösserung seine Länge unverändert, nur das Zwischensystem wird von Anschlag zu Anschlag verschoben. Das Instrument zeigt deutliche und reinliche Vergrösserung bei einem Ausschnittspaarlinge von 2,5 resp. 5,1 mm, müssen also mangelnden bei der starken Vergrösserung als ausserordentlich gut bezeichnet werden.

Eine zweite Form von Fernrohren mit veränderlicher Vergrösserung hat Herr Busse angefertigt nach den oben beschriebenen Modellen. Es sind die Instrumente, bei denen durch einen Mechanismus Negativ und terrestrisches Okular in der Art zwangsläufig miteinander verbunden sind, dass beide von derselben Antriebsstelle aus in Bewegung gesetzt werden können, und dennoch die Vergrösserung des optischen Bildes sich in vollkommen kontinuierlicher Weise ändert.

Ausserdem hat das Instrument die grosse Annehmlichkeit mit einem Fernrohr gewöhnlicher Art, mit Hellinden sich am Okularkopf zwei gegenüberliegende elliptische Ausschnitte, durch welche eine peripherisch um das Rohr angebrachte Kordel sichtbar wird. Dreht man diese, so bewegt man hierdurch den Okularteil heraus, und der Effekt für ein kurzsichtiges Auge ist der, dass sich das Bild kontinuierlich vergrössert, ohne dass es an scharfer Einstellung verliert. Im vorliegenden Falle erreicht sich die Vergrösserung von sechs- bis achtzehnfach. Der Beobachter hat nur notwendig, einmal für sein Auge das Instrument mittelst einer Okularschraube scharf einzustellen. Ebenso auf die mechanischen Mittel der Bewegung eingehe, möchte ich noch den praktischen Zweck erwähnen, den diese Neukonstruktion hat. Bei der schwachen Vergrösserung zeigt das Instrument ein grosses Gesichtsfeld mit bedeutender Helligkeit, so dass das Auffinden kleiner Gegenstände sehr erleichtert wird. Namentlich das Suchen beim Aufsuchen kleiner Lichtpunkte oder während der Beobachter sich mit einem schwankenden Schiff befindet, tritt dieser Vorteil sehr deut-

Digitized by Google

lich hervor, hat man nun den gewünschten Gegenstand ins Gesichtsfeld gebracht, so vergrössert man ihn vor dem Auge durch Drehen an der Kordel bis zu dem gewünschten Grade. Ein weiterer Vorteil, den übrigens alle Fernrohre mit variabler Vergrösserung zeigen, ist der, dass sich der Beobachter von vornherein den Lichtverhältnissen in der Atmosphäre anpassen kann, indem er bei guter Beleuchtung starke, bei mangelhafter schwache Vergrösserungen anwendet. Der Bewegungsmechanismus bei dem vorliegenden Fernrohr mit kontinuierlicher Vergrösserung hat folgende Einrichtung. Indem man die Kordel dreht, bewegt man damit eine fest verbundene Schraubenmutter und treibt hierdurch das Okular aus dem Hauptrohr heraus. Mit der Kordel fest verbunden ist ferner ein Hohlzylinder, auf dem eine Nut mit veränderlichen Gewindegängen eingefräst ist. In diese Nut greift ein kleiner Schraubenstift, der einerseits in einem Schlitz des äusseren Rohres Gradführung hat, andererseits mit dem das Negativ tragenden Rohrteil fest verbunden ist, so dass seine Bewegung sich auf diese Linse unmittelbar überträgt. Die Kurve der Nut ist nun so gefräst, dass ihre zylindrischen Koordinaten genau dem zu Anfang angegebenen optischen Gesetz entsprechen. Die gleichzeitige Bewegung von Okular und Negativ hat also den Effekt, dass das reelle Objektivbild beständig in der Lokalebene des Okulars erhalten bleibt, also beständig scharf gesehen wird.

Eine Ephemeride des Leonidenschwarms.

Für die Zeit vom 21. Dezember 1897 bis zum 8. April 1898 hat G. Johnstone Stoney eine solche mitgeteilt, zu dem Zwecke photographische Aufnahmen des dem blossen Auge noch unsichtbaren Schwarmes anzuregen. Den Versuch einer solchen photographischen Aufnahme hat im Frühling 1897 Dr. J. Roberts gemacht, doch ohne Erfolg, indem auf der Platte keinerlei Spur des Schwarmes sichtbar wurde. Man darf sich diesen Schwarm auf seiner Bahn nicht ähnlich einem terrestrischen Sternschnuppenfalle vorstellen, denn die Meteore werden nur selbstleuchtend, wenn ihre Bewegung in der Erdatmosphäre gehemmt wird; im Weltraume sind sie nur sichtbar insofern sie von der Sonne erleuchtet werden und sie würden dem Auge von der Erde aus als runde, schwache Nebelmasse erscheinen. Die Erleuchtung dieses Schwarmes durch die Sonne oder vielmehr seine scheinbare Helligkeit, muss im Frühling dieses Jahres etwa 3 mal grösser sein, als im Jahre vorher. Der Versuch einer photographischen Aufnahme derjenigen Gegend des Himmels in welcher der Schwarm zu dieser Zeit steht, wird sich daher im gegenwärtigen Jahre lohnen. Die nachfolgende kleine Tabelle giebt die Punkte des Himmels an, in welchen der Schwarm sich befindet, um Mitternacht nach Greenwicher Zeit. Die Entfernung von der Erde ist in Halbmessern der Erdbahn (à 20 Millionen Meilen) beigefügt.

1899	Rectascension			Deklination		Entfernung von der Erde
	h	m	s	°	′	
Febr. 1	14	12	47	—4	39	6 928
10	14	11	13	4	15	6 758
20	14	8	30	—3	42	6 580
März 2	14	4	41	—3	3	6 371
12	13	59	48	—2	19	6 186
22	13	54	0	—1	32	6 029
April 2	13	46	41	—0	39	5 893

Google

Neue Untersuchungen über das Spektrum von β Lyrae

von Dr Belopolsky *)

Der bekannte Astrophysiker der Sternwarte zu Pulkowa, Dr A Belopolsky hat bereits 1892 durch Untersuchung der von ihm erhaltenen Photographien des Spektrums des veränderlichen Sternes in der Leyer nachgewiesen, dass fast alle Linien dieses Spektrums ihn in der Region zwischen D und H_γ liegen, Veränderungen entsprechend dem Lichtwechsel dieses Sternes zeigen *) Indessen war es nicht möglich, das wahre Aussehen der hellen und dunklen Linien zu ermitteln, weil diese sich fast immer auf einander projizieren

Die dunkle Magnesiumlinie deren Wellenlänge $\lambda = 4482$ ist, scheint die einzige zu sein die ihre Gestalt nicht ändert ihre Wellenlänge wurde genau bestimmt, allein da sie sich am äussersten Ende des Spektrums befindet und wegen Mangel an passenden Vergleichslinien konnte Belopolsky aus jener Bestimmung keine weitere Folgerungen ziehen Erst nachdem er im Sommer 1897 in den Besitz mächtigerer spektrographischer Apparate gelangt war welche ihm gestatten Spektra von Sternen 4-5 Grösse bei nur einstündiger Exponierung zu erhalten, konnte er daran übergehen, eine neue Reihe von Spektrogrammen des veränderlichen β in der Lyrae mit Linsenlinien behufs Vergleichung aufzunehmen In der Zeit vom 30 Juni bis 2 August wurden auf diese Weise 26 Aufnahmen des Spektrums erhalten, welche sich über alle Teile der Lichtkurve dieses Sterns verteilen Die Lage der Linie 4482 wurde durch Messungen gegen die künstlichen Linien 4384, 4405, 4415 und 4549 festgelegt resp ihre Verschiebungen konstatiert Belopolsky giebt eine Beschreibung des Aussehens der Linie 4482 und ihrer Umgebung gemäss den einzelnen Spektrophotogrammen, aus der sich ergiebt, dass diese Linie ihr Aussehen wenig ändert während die Linien 447 H_γ und F grossen Veränderungen unterliegen Ferner teilt er die Ergebnisse der Messungen über die Verschiebungen welche jene Linie während der Periode des Lichtwechsels von β in der Leyer erleidet, mit und berechnet wahrscheinliche Geschwindigkeiten in Kilometern diesen Verschiebungen entsprechen Die nachstehende Tabelle enthält für jede der 26 Aufnahmen die berechnete Geschwindigkeit relativ zur Sonne wobei + Entfernung — Annäherung bedeutet

No	1897	mittlere Zeit von Pulkowa	Geschwindigkeit in km gegen die Sonne
1	Juni 20	11.5^h	+ 135.6
2	„ 22	12.0	— 19.3
3	„ 23	12.4	— 78.8
4	„ 24	11.8	— 141.1
5	„ 24	12.5	— 161.8
6	„ 28	11.6	— 82.7
7	„ 30	11.1	+ 104.1
8	Juli 2	11.9	+ 158.7
9	„ 8	11.9	— 191.8
10	„ 8	12.5	— 178.8
11	„ 9	11.4	— 190.5
12	„ 10	11.1	— 157.8
13	„ 11	11.0	— 65.6
14	„ 12	11.5	+ 24.0
15	„ 13	11.4	+ 97.6
16	„ 15	11.4	+ 179.2
17	„ 17	11.2	+ 76.7
18	„ 21	11.2	— 204.2
19	„ 22	11.2	— 174.2
20	„ 24	10.3	— 68.9
21	„ 25	10.2	+ 4.0
22	„ 26	10.0	+ 94.8
23	„ 27	10.2	+ 156.1
24	„ 30	10.1	+ 75.0
25	„ 31	10.2	— 7.7
26	Aug 2	9.7	— 151.1

*) Astrophys Journal Vol VI No 4 *) Bull de l'Acad de St Petersbourg

Vergleicht man diese Geschwindigkeiten mit dem Helligkeitswechsel, so findet sich, dass der Stern nachdem er in der geringsten Helligkeit erscheint, sich mit zunehmender Geschwindigkeit uns nähert bis zum Moment seiner grössten Helligkeit; dann nimmt die Geschwindigkeit ab und wird um die Zeit des zweiten Lichtminimums gleich Null, worauf er sich mit wachsender Geschwindigkeit bis zum zweiten Helligkeitsmaximum entfernt. Nach diesem nimmt die Geschwindigkeit abermals ab und wird im Hauptminimum wiederum Null. Diese Aenderungen der Geschwindigkeit gleichzeitig mit denjenigen der Helligkeit finden ihre ungezwungene Erklärung in der Annahme, dass der Stern β in der Leier ein ähnliches enger, im Umlauf nicht nicht zu trennender Doppelstern ist und dass beide Komponenten dasselbe sich für den Aufblick von der Erde aus periodisch verdecken. Tritt der hellere Stern hinter den lichtschwächern, so zeigt sich der Stern β im kleinsten Lichte (Hauptminimum) steht der hellere Begleiter zu beiden dem andern so tritt das erste Lichtmaximum ein, steht er vor dem Begleiter, so sehen wir das 2. Licht-Minimum, stehen beide Sterne darauf wieder nebeneinander, so haben wir das 2. Licht-Maximum. Dann tritt der hellere Stern wieder allmählich hinter den schwächern, wodurch die Helligkeitsabnahme bis zum Haupt-Minimum erfolgt, worauf der ganze Turnus des Lichtwechsels von neuem beginnt. Auf diesem Wege der Rechnung findet Belopolsky, dass die Eigenbewegung des Systems von β in der Leier in der Gesichtslinie zur Sonne hin — 4·18 Kilometer, das Maximum der Geschwindigkeit in der Richtung auf die Sonne zu — 182·5, in der Richtung von der Sonne ab + 179·6 Kilometer beträgt. Ferner findet er für den Halbmesser der kreisförmig angenommenen Bahn 4 318 000 geogr. Meilen.

Die Spektrallinie F erscheint im Spektrum von β der Leyer hell und Belopolsky hat bereits früher gefunden, dass sie ähnliche Veränderungen während des Lichtwechsels zeigt wie die dunkle Linie 4182. Allein während bei dieser nach dem Haupt-Minimum die Geschwindigkeiten negativ sind, d. h. der Stern sich in der Richtung auf uns zu bewegt, sind dieselben gleichzeitig bei der Linie F positiv, d. h. der Stern entfernt sich von uns. Daraus folgt, dass die dunkle Linie 4182 im Spektrum des einen und die helle Linie F im Spektrum des andern Sternes angehört. Ferner findet sich, dass beim Hauptminimum der Stern und der dunklen Linie verdeckt wird, beim zweiten Minimum dagegen der Stern mit der hellen Linie, letzterer ist also der weniger helle von den beiden Sternen, welche das System von β in der Leyer bilden.

Wie gesagt ist es auch an den grössten Teleskopen nicht möglich diesen Stern doppelt zu sehen oder auch nur länglich. Wenn die scheinbare Distanz beider Komponenten im Maximum auch nur 0·1″ beträge, so würde der Stern in unseren grössten Teleskopen länglich erscheinen, diese Distanz ist also bestimmt kleiner. Machen wir aber die Annahme, dass dieselbe 0·1″ betrüge und dass dieser der Durchmesser der Bahn beider Komponenten entspricht, also eine Länge von 8640000 geogr. Meilen, so folgt daraus, dass der Stern in der Leyer mindestens 18 Billionen Meilen von uns entfernt ist.

Digitized by Google

Die bisherigen Erklärungsversuche der Gravitation.

In einer sehr umfassenden und gründlichen Darstellung der wissenschaftlichen Vorstellungen über Fernwirkungen behandelte Professor P. Drude auch die bisherigen Erklärungsversuche des Wesens der Schwere. Er bespricht indessen nur die Theorien welche die Gravitation auf Nahewirkungen zurück führen wollen, also mechanische Bilder der die Gravitation vermittelnden Wirkungen zu geben unternehmen, und zwar beschränkt er sich auf die Stosstheorien da diese die einfachsten Bilder benutzen. Mehr als fraglich ist es zudem ob die wenigen komplizierten Hypothesen besser den Thatsachen entsprechen. Der Begründer der Stosstheorien ist Le Sage. „Nach ihm sollen aus dem Unendlichen (ultramundane) Körperchen in allen verschiedenen Richtungen herbeiströmen und beim Auftreffen auf die materiellen Körper, denselben einen Stosseffekt erteilend, mit etwas verminderter Geschwindigkeit weiter gehen. Ein völlig isolierter, materieller Körper bleibt in Ruhe, weil die von allen Seiten in gleicher Stärke wirkenden Stösse der ultramundanen Teilchen sich gegenseitig neutralisieren, zwei materielle Körper A und B müssen aber gegen einander getrieben werden, weil der Körper A den Körper B teilweise schirmt auf der nach A zu liegenden Seite. Es lässt sich nun leicht übersehen, dass diese Schirmwirkung und daher auch die scheinbare Fernkraft zwischen A und B umgekehrt proportional dem Quadrate ihrer gegenseitigen Entfernung sein muss. Grössere Schwierigkeiten macht die Proportionalität der Kraft mit den Massen der Körper A und B. Jede Stosswirkungstheorie ergiebt zunächst einen Effekt, der proportional zu der Oberfläche der Körper ist. Um die Proportionalität mit der Masse zu erhalten, wird angenommen, dass die ponderabeln Körper für die stossenden Aetherströme ungeheuer porös sind, indem jeder Körper aus sehr kleinen Molekülen oder Atomen bestehen soll mit relativ sehr grossen Zwischenräumen. Um den Zusammenhang der ponderabeln, kleinsten Teilchen zu einem zusammenhängenden Gebilde zu begreifen, können dieselben durch feste Stäbchen mit einander verbunden sein. Man erhält dadurch als Bild der Materie sogenannte Kastenatome. Es würden dadurch ungeheuer viel mehr Aetheratome (ultramundane Körperchen) durch die Materie hindurchgehen, als gegen sie anprallen. Der Stosseffekt wäre immer noch proportional der getroffenen Oberfläche, die wirkliche Oberfläche eines Körpers ist aber zu unterscheiden von der scheinbaren Oberfläche, erstere ist der Anzahl der Atome proportional und damit der Masse, d. h. einer von der scheinbaren Oberfläche unabhängigen, konstanten Eigenschaft eines ponderabeln Körpers.

In der Theorie von Le Sage haben die durch einen ponderabeln Körper hindurchtretenden Aetherströme an Energie eingebüsst. Man könnte sich dies zunächst so denken, dass dies deshalb geschieht, weil eine allerdings verhältnissmässig kleine Zahl von Aetheratomen an den materiellen Atomen reflektiert ist. Von dieser Reflexion sieht Le Sage einfach ab, wie daher Vaccha*) bemerkt, ist die Le Sagesche Betrachtung anstreng. Die gegenseitige Schirmwirkung zweier materieller Körper A und B kann teilweise, wahrscheinlich sogar ganz kompensiert werden durch den Reflexionseffekt an den aneinander zugewandten Seiten A und B. Es ergiebt sich aus der Le Sageschen Betrachtung

*) M. Vaccha, Journ. de Phys. (2) 1886, 5, p. 161.

Digitized by Google

eine fortdauernde Verminderung der Energie des Universums und in der That soll nach Le Sage die Gravitation ein Ende haben.

Um nun mit dem Prinzip der Erhaltung der Energie in Uebereinstimmung zu bleiben und trotzdem keine volle Kompensation der Schleuwirkung zweier Körper *A*, *B* durch die Reflexionswirkung zu erhalten, macht W. Thomson die Annahme, dass bei der Reflexion der Aetheratome an den materiellen Atomen nur ihre fortschreitende Energie, welche für die Gravitationswirkung allein in Betracht kommt, Einbusse erleide, dass sich diese Energiedifferenz dagegen in vermehrte, innere Energie (Rotations- und Vibrationsbewegung) der Aetheratome umsetze. Dieser Schluss ist aber nach Isenkrahe willkürlich. Denn es sind offenbar auch Stösse denkbar, bei denen umgekehrt die innere Energie sich in fortschreitende Energie umsetzt.

In anderer Weise erklärt Rysanek den Energieverlust der Aetheratome bei ihrem Aufprallen auf die Materie, indem er annimmt, dass von ersteren auf letztere fortdauernd Energie übertragen wird und dadurch die innere Wärme der Himmelskörper entstehe. Für die Deckung des Strahlungsverlustes der Sonne würde in der That auf diese Weise ein wesentlich anderer Gesichtspunkt gewonnen sein. Rysanek macht aber darauf aufmerksam, dass dieser die Gravitation veranlassende Aether wesentlich verschieden sein muss vom Lichtäther, weil die mittlere, fortschreitende Geschwindigkeit des ersteren weit grösser als $5 \cdot 10^{19}$ cm/sec sein müsste, damit der Neptun keine beträchtliche Störung seiner Bewegung durch den Widerstand des Aethers erfährt. Zu ähnlichen Resultaten führen die weiter unten zu besprechenden Untersuchungen von Bock. — Auch Browne betont dieses Resultat der Verschiedenheit des hypothetischen Schwereäthers und des Lichtäthers, da nach Maxwellschen Untersuchungen die Wellenfortpflanzungsgeschwindigkeit in einem Gase 5·4 mal so gross als die fortschreitende, mittlere Geschwindigkeit der Gaspartikelchen ist, so würde für letztere, wenn man für erstere die Lichtgeschwindigkeit einsetzt, ein Werth resultieren, der für den Schwereäther viel zu gering wäre, in Anbetracht des unmerkbaren Bewegungswiderstandes, den die Himmelskörper bei ihrer Bewegung erfahren. Browne schliesst daher, da er zwei verschiedene Aether für eine zu grosse Komplikation hält, dass die Gravitation nicht auf Nahwirkung zu reduzieren möglich sei.

Die von Rysanek benutzte Energieübertragung des Aethers auf die Materie könnte zu einem Einwande Anlass geben, den Maxwell ausgesprochen hat: „Im stationären Zustande müssen die mittleren kinetischen Energien der auf einander prallenden Teile gleich sein. Da nun die kinetische Energie eines Aetheratoms in Anbetracht seiner ungeheuren Geschwindigkeit sehr gross ist, wofern wenigstens die Anzahl der Aetheratome in der Volumeinheit nicht ausserordentlich gross ist, so müssten die ponderabeln Moleküle durch den Aetherhagel in Weissglut geraten." Indess kann man sich diesem Einwande entziehen, wie Preston betont, da man die Anzahl der Aetheratome in der Volumeinheit beliebig hoch annehmen kann, so dass auf jedes Atom nur ein mässiger Energiebetrag fällt.

Preston führt aus, dass man sich die nach allen Richtungen stattfindenden Aetherströme Le Sages anschaulich nach der kinetischen Gastheorie vorstellen könne, wenn die mittlere Weglänge der Aetheratome sehr gross angenommen wird, mindestens so gross, wie die Planetenentfernungen. In der

Digitized by Google

Tant kann ja in einem Gase auch nach der kinetischen Vorstellung kein Bewegungsantrieb zwischen zwei gegeneinander ruhenden Körpern bestehen, wenn ihre Distanz gross ist im Vergleich zur mittleren Weglänge der Gasmolekülle. Denn in Räumen, die gross sind gegen diese Weglängen, besteht notwendig überall derselbe Druck. Preslon schliesst sich der Thomsonschen Auffassung hinsichtlich des Verlustes der fortschreitenden, kinetischen Energie der Aetheratome bei der Reflexion an der Materie an, das normale Verhältnis der fortschreitenden zur inneren, kinetischen Energie der Aetheratome kann innerhalb der freien Weglänge natürlich nicht wiederhergestellt werden, sondern erst nach Auftreffen auf zahlreiche andere Aetheratome, d. h. in Räumen, die die freie Weglänge weit übertreffen. Daher muss eine Gravitation zweier so weit entfernter, materieller Körper überhaupt nicht mehr bestehen, auch wenn ihre Massen noch so gross wären. Dies würde eine sehr beachtenswerte Folgerung der kinetischen Theorie sein, und in anschaulicher Weise die schon von C. Neumann und Seeliger eingeführte Schwierigkeit erledigen.

Indess ist hier strenger Betrachtung die Preslonsche Theorie noch zu ergänzen, wie Jaumann gezeigt hat. Man muss berücksichtigen, dass die freien Weglängen der Aetheratome zwischen sehr grossen und sehr kleinen Grenzen schwanken, nur der Mittelwert ist konstant. Zur Gravitation zwischen zwei Körpern A und B können nun in der That nur solche Atome wirken, deren Weglänge die Distanz r der Körper A, B überschreitet. Je kleiner daher r ist, um so mehr Aetheratome müssen allein schon aus diesem Grunde für die Gravitation wirksam werden, und wenn nun nur aus diesem Grunde noch die Grundzahl die Abhängigkeit der Schirmwirkung des Aetherhagels vom r proportional zu $1/r^2$ annimmt, so resultiert im ganzen, dass die Gravitation schneller wie $1/r^2$ wächst, wenn r kleiner wird. Jaumann zeigt nun aber, dass diese genauere Ableitung des Abhängigkeit der Schirmwirkung von r überhaupt falsch ist, in anbetracht der angenommenen, enormen Porosität der materiellen Körper. Nimmt man an, dass letztere nur aus Aggregaten von dimensionslosen Atomen bestehen, so schützt ein Atom a ein anderes Atom nur vor dem Stoss eines einzigen Aetheratoms, weil dies gerade in der Richtung ihrer Verbindungslinie fliegt, und diese Schirmwirkung ist ganz unabhängig von der relativen Entfernung r zwischen a und b. Daher besteht eine Abhängigkeit der Gravitation von r überhaupt nicht wegen wechselnder Schirmwirkung, sondern nur wegen des ersten, von Jaumann angeführten Grundes, und diese allein liefert das Newtonsche Gesetz infolge des Satzes: „es sind n² mal so viel Aetheratome vorhanden, deren Weglängen mindestens gleich r sind, als Atome, deren Weglängen mindestens gleich r sind“. — Da nach Jaumann die Gravitation sich bis zu den grössten, erreichbaren Weglängen erstreckt, und diese keine angebbare, endliche, obere Grenze besitzen, so würde also auch die Gravitation in jeglichen Distanzen noch wirken.

Um den (zur Gravitationserklärung notwendigen) Verlust der fortschreitenden, kinetischen Energie der Aetheratome einzuführen, verfährt Isenkrahe vom ganz anderen Standpunkte, indem er direkt das Prinzip der Erhaltung der Energie verwirft und an den Stoss unelastischer Körper anknüpft. Noch Isenkrahe würde nun nur ein Rätsel durch ein anderes ersetzen wollte man zur Gravitationserklärung die rätselhafte Elastizität mit heranziehen. Ausserdem glaubt dieser Autor einen direk-

Digitized by Google

ten Beweis zu erbringen, dass man den unelastischen Stoss verwenden müsse. Er fragt nämlich zunächst, welchen Einfluss hat eine isolierte, materielle Kugel auf den umgebenden Aether, wenn derselbe nach den Gesetzen des elastischen Stosses an ihr abprallt? Antwort: Gar keinen. Folglich können auch zwei Kugeln keinen Einfluss haben, und mangelt der Aether auf sie nicht, d. h. sie könnten nicht gravitieren. — Wenn wir nun zwar auch gesehen haben, dass sehr wahrscheinlich zur Gravitationserklärung ein Verlust an fortschreitender, kinetischer Energie der Aetheratome notwendig anzunehmen ist, so ist doch diese Isenkrahesche Beweisführung nicht stichhaltig. Denn der Fall zweier Kugeln ist ein wesentlich anderer, als der einer isolierten Kugel, weil bei ersterem die vollkommene Symmetrie gestört wird.

Die Abneigung Isenkrahes zur Benutzung der Gesetze des elastischen Stosses aus philosophischen Grübeln scheint nur aber ebenfalls durchaus ungerechtfertigt. Bei der Gravitationserklärung will man ein Bild konstruieren, welches andere beobachtbare Erscheinungen benutzt, die uns möglichst anschaulich, d. h. verständlich sind. In Wirklichkeit beobachtet man nun aber bei keinem Stosse eine wirkliche Energieveränderung, der unelastische Stoss ist insofern nur viel komplizierter, als der elastische Stoss, weil sich bei ersterem mechanische Energie in innere Wärmeenergie umsetzt. Eine Vereinfachung der Anschauungen wird daher durch Voraussetzung unelastischer Stösse nicht erreicht, sondern nur eine Komplikation. Man kann wohl die Aetheratome als vollkommen hart voraussetzen, ohne auf das Energieprinzip, d. h. die Gesetze des elastischen Stosses, verzichten zu müssen.

Ausserdem erhält man bei Anwendung des unelastischen Stosses die Schwierigkeit, dass fortwährend enorme Aetheratome an den ponderablen Massen bleiben müssen, die durch keinen Stoss anderer Aetheratome wieder fortgetrieben werden. Die Stossfläche, d. h. die Masse der Materie, müsste also fortdauernd zunehmen.

Bock hat berechnet, dass die Geschwindigkeit der Aetheratome ganz bedeutend grösser als die Lichtgeschwindigkeit angenommen werden müsse, falls die Planeten keinen merklichen Bewegungswiderstand in ihrer Bahn erfahren sollen.

Ferner hat Bock speziell für die Isenkrahesche Gravitationstheorie auf eine Schwierigkeit aufmerksam gemacht, die aber wohl in gleicher Weise für alle Stosstheorien gelten würde. Durch Dazwischentreten oder überhaupt Vorhandensein eines dritten Körpers wird die gegenseitige Attraktion zweier anderer Körper stark modifiziert. Dies würde z. B. bei Mondfinsternissen zu Widersprüchen mit der Beobachtung führen.

Andere Stosstheorien, welch' zum teil zu Einwänden Anlass geben, jedenfalls aber nicht einen Fortschritt gegenüber den hier besprochenen kennzeichnen, sollen hier übergangen werden.

Schliesslich bemerkt Prof. Drude, „Ueberblicken wir das Gesamtresultat, welches aus den Erklärungsversuchen der Gravitation durch Nahewirkungen gezogen werden kann, so ist dasselbe kein voll befriedigendes zu nennen. Die Stosstheorien allein würden anschauliche Bilder liefern und sie gehen auch direkt Geschichtspunkte, um interessante, neue, experimentelle Ergebnisse zu entdecken, aber der Erfolg hat diesen Erwartungen bisher nie entsprochen. So würde es nach den Stosstheorien wohl wahrscheinlich sein, dass die Anordnung der materiellen Atome von Einfluss auf das Gewicht sein müssten. Indess die oben genannten Versuche von Mackenzie und Kreichgauer haben diesen Schluss nicht bestätigt. — Ferner würde, wie Isen-

Digitized by Google

krafte bemerkt, die relative Geschwindigkeit zweier Körper Einfluss auf ihre Attraktion haben müssen, sowie ihre Geschwindigkeit vergleichbar mit der der Aetherstrome wird. Aber aus den astronomischen Beobachtungen lässt sich, wie oben referiert wurde, nicht mit allerzwingendem Zwange die Notwendigkeit der Einführung einer Art Weberschen Gesetzes für die Gravitation nachweisen.

Für die Stosswirkungstheorien bleibt zudem die Schwierigkeit bestehen, dass die Gravitation zwischen zwei Körpern durch die Anwesenheit anderer Körper beeinflusst erscheint.

Selbst wenn auch dieser Punkt durch gewisse Modifikationen der Theorien noch hinweggeräumt würde, so geht doch aus allen bisherigen Diskussionen und astronomischen Untersuchungen hervor, dass man den die Gravitationserscheinungen veranlassenden Aether nicht mit dem Lichtäther identifizieren könnte, dass also eine Verursachung in der Naturbeschreibung durch Ersatz der Gravitation durch Nahwirkungen nicht erreicht wird. Es müsste ja von der hundsten Bedeutung sein, wenn die Erscheinungen der Gravitation völlig eines Zusammenhanges mit den elektrischen Erscheinungen entbehrten. Aber auf einen solchen Zusammenhang deuten bisher weder die aufgestellten Theorien noch irgend welche Erfahrungen.

Ein Versuch zur Auffindung hierfür ist vergeblich von Faraday im Jahre 1850 gemacht worden, indem er einen Induktionsstrom beim freien Fall eines Leiters nachzuweisen sich bemühte.

Aber trotzdem sollen wir nicht mit einem resignierten „Ignorabimus“ einfach verzichten, über die Gravitation weiter nachzudenken, obgleich es wohl denkbar ist, dass kein grob anschauliches Bild der Mechanik zur Darstellung der Gravitation genügen ausreichend sein wird. Denn der wissenschaftliche Wert der Frage: Wie wirken zwei Körper auf einander, liegt in ihrer Aussicht zur Untersuchung der Eigenschaften des zwischenliegenden Mediums. Die gewöhnlichen Stosswirkungstheorien zeigen zur Genüge, wie sie zu Experimenten oder Folgerungen der Wirklichkeit drängen. Bisher kennen wir von den Eigenschaften des Vakuums nur die eine, nämlich die Lichtfortpflanzungsgeschwindigkeit. Erst wenn es gelingt, noch mehrere Eigenschaften zu entdecken, sagen wir z. B. die endlichen Grenzen des Gravitationsgesetzes so ist Hoffnung vorhanden, die sogenannte Gravitationskonstante mit anderen Erscheinungen oder Thatsachen in numerische Beziehung setzen zu können.

Es ist auch dann Hoffnung vorhanden, dass man ein wirklich absolutes Massensystem wird schaffen können, welches nicht mehr von den Besonderheiten unserer Erde oder eines speziell gewählten Stoffes abhängig ist, sondern das an universelle Eigenschaften, an die des Aethers anknüpft. Die mittlere freie Weglänge der Aetheratome könnte z. B. eventuell das Längenmaass sein, das Zeitmaass würde sich dann sofort aus der Lichtgeschwindigkeit, die Masse aus dem Gravitationsgesetz ergeben.

---

[3]) E. du Bois-Reymond bekämpfte 1888 mit diesem Worte die Unmöglichkeit eines sicheren Begreifens der Gravitation.

Janssen über die Möglichkeit organischen Lebens auf andern Weltkörpern.

Die Frage, ob auch jenseits unserer Erde lebende Wesen vorhanden sind, dieses alte Problem, mit welchem sich schon in frühern Zeiten viele Denker beschäftigt haben, ohne doch, beim Fehlen jeglicher Anhaltspunkte, etwas anderes als Spekulationen zulage zu fördern, ist durch die Forschungen der Naturwissenschaft in ein Stadium getreten, welches eine den menschlichen Verstand befriedigende Antwort gestattet. Die Wahrnehmung des wunderbaren Kanalsystems auf dem Planeten Mars, dessen Vorhandensein einen bestimmten Zweck erkennen lässt und dessen geometrisch regelmässige Anlage den Gedanken an zufällige Bildung durch die Kräfte der unorganischen Natur abweist, hat bekanntlich zu dem Schlusse geführt, dass auf jenem Planeten lebende und hochorganisierte Wesen existieren, die in Ausführung technischer Werke uns Menschen überlegen sind. Aber noch eine Reihe anderer wissenschaftlicher Thatsachen spricht für die Möglichkeit organischen Lebens überhaupt auf fremden Planeten. Der berühmte französische Astrophysiker Janssen hat diese Thatsachen jüngst in einem öffentlichen Vortrage behandelt, und es ist von Interesse, die Schlussfolgerungen dieses hervorragenden Forschers kennen zu lernen.

Er weist darauf hin, dass die sämtlichen Planeten eine grosse Familie bilden, denen die Sonne nach Massgabe ihrer Entfernung Wärme und Licht und damit die Grundbedingungen der Bewegung und des Lebens spendet. Indessen befinden sich die Planeten nicht alle zugleich auf der nämlichen Stufe der Entwicklung oder gar auf jener, welche die Entstehung organischen Lebens an ihre Oberfläche ermöglicht. In dieser Beziehung ist es die Grösse, die Entfernung von der Sonne und jedenfalls noch manche andere, uns zur Zeit unbekannte Bedingung, welche die Epoche und Grösse der Entwicklung bestimmt. „Was wir aber, sagt Janssen, behaupten dürfen, ohne über die Grenzen unseres heutigen Wissens hinauszugehen ist, dass, wenn auch eine direkte Wahrnehmung des Lebens an der Oberfläche eines Planeten noch nicht gelungen ist, dennoch die bestimmtesten Gründe für die Existenz desselben auf mehreren Planeten sprechen. Die sämtlichen Thatsachen, alle Analogien und die strengsten Schlüsse lassen in dieser Beziehung keinen Zweifel übrig. Es ist dieses Ergebnis die vollkommene und reife Frucht der Wissenschaft, und der gesunde Blick ist hier ebenso sicher und von höherer, vornehmerer Ordnung als der körperliche.

Es ist unendlich wahrscheinlich, d. h. gewiss, dass Wasserstoff, Sauerstoff, Stickstoff und Kohlenstoff vor allem aber das Wasser, welche auf der Erde die unentbehrlichsten Grundlagen des pflanzlichen und tierischen Lebens bilden, eine ähnliche Rolle nicht nur auf andern Planeten des Sonnensystems, sondern im ganzen Universum spielen. Im besondern ist das Wasser ein ganz eigenartiger Körper, und in der ganzen Reihe aller chemischen Zusammensetzungen würden wir vergeblich nach einer solchen suchen, die es zu ersetzen vermochte. Nun hat uns aber das Spektroskop gezeigt, dass Wasserdampf nicht nur in den Atmosphären der Planeten vorhanden ist, sondern auch in einer ganzen Klasse von Fixsternen angetroffen wird. Vergleicht man dieses Ergebnis mit der Thatsache, dass der Wasser-

stoff, eins der Hauptelemente des Wassers, in fast allen Fixsternen angetroffen wird, so hat man ein Recht die grosse Verbreitung dieses Hauptelements für Hervorbringung und Erhaltung des Lebens im ganzen Universum zu behaupten. In dem Masse, wie die Wissenschaft fortschreitet, bestätigt sich mehr und mehr das grosse Gesetz der Einheit in den materiellen Elementen und den wirksamen Zusammensetzungen derselben, wie wir sie in den Himmelskörpern vor uns sehen. Haben wir aber ein Recht, daraus auch auf eine Einheitlichkeit der Formen zu schliessen, unter denen das Leben erscheint, und zwar nicht nur auf den Schwesterplaneten unserer Erde, sondern auch in fremden Sonnensystemen des unermesslichen Weltraumes? Dürfen wir endlich noch weiter und höher greifen und aus der materiellen Einheit des Universums auch auf eine Einheit in geistigen und moralischen Beziehungen schliessen? Dürfen wir behaupten, weil es im Universum nur eine Physik und nur eine Chemie giebt, so könne dort auch nur eine Logik, eine Geometrie anzutreffen sein, und dass, was schön, gut und wahr ist, sei überall identisch und von universeller Geltung? Wenn wir die unmittelbaren Ergebnisse der Forschung betrachten, so berechtigt die Wissenschaft uns nicht, gleich so weit zu gehen, aber die Wahrheiten, die sie uns entschleiert, scheinen doch dahin zu führen. Im Altertum hat es begnadete Geister gegeben, die unerachtet der engen Grundlage des Wissens, das ihnen zu Gebote stand, doch zu Schlüssen gelangten über das Universum, welche die heutige Wissenschaft durchaus bestätigt hat. Diesen Denkern wollen wir folgen.

Wenn unsere Spekulationen auch heute noch dem Reiche der Vermutungen angehören, so können sie morgen bereits unter die begründeten Thatsachen der Wissenschaft aufgenommen sein. Indem er auf festen Grundlagen die Gesetze aus formreichen Ueberstimmungen im Bereich der materiellen Welt auffand, bereitet der Astronom die Gewinnung von Wahrheiten einer noch höhern Ordnung vor. Deshalb sagen wir laut: Die Unterwerfung der materiellen Kräfte und die Herrschaft des Menschen über die Natur sind nur die ersten Früchte der Wissenschaft. Sie bereitet weitere und von höherer Ordnung vor. Durch die Grösse des Horizonts, den sie enthüllt, und die Grossartigkeit des Schauspiels, dass sie seinem Geiste vorführt, entreisst sie den Menschen seinen gewohnten Vorurteilen und verleiht ihm dagegen in neuer, edlerer Gestalt den Geschmack für das Schöne und den Kultus des Ideals, der eins der tiefsten Bedürfnisse des menschlichen Geistes ist und den er niemals ohne Gefahr und verderbliche Folgen aufgeben kann."

Johann Georg Pahlitzsch.

Heutzutage zählt die Sternkunde in allen Kreisen Freunde und Förderer und die Zahl derjenigen, welche aus den verschiedensten Lebens- und Berufsstellungen heraus den Weg zur beobachtenden Astronomie fanden, ist in unserem Jahrhundert nicht gering. Aber auch das vorige Säkulum hat einige Persönlichkeiten aufzuweisen, die sich, obgleich dem gelehrten Stan-

Digitized by Google

de fern und fremd, durch astronomische Beobachtungen einen geachteten Namen unter den Förderern der Himmelskunde erwarben. Zu ihnen zählt der astronomische Bauer Pahlitzsch, eine in ihrer Art merkwürdige Persönlichkeit. Da unlängst aus dem Kreise der Leser dieser Zeitschrift nach den näheren Lebensumständen von Pahlitzsch angefragt wurde, so mag die Schilderung, welche Jahn davon gegeben, hier eine Stelle finden.

Der „Bauernprofessor und Sternguckler" J. G. Pahlitzsch, wie ihn seines Gleichen nannten, geboren den 11. Juni 1723 zu Prohlitz bei Dresden war ein Bauer, der von keinem Hofmeister erzogen, auf keinem Gymnasium unterrichtet, auf keiner Universität studiert, fast ganz durch sich selbst seine ungewöhnliche Geistesausbildung bewirkt hat, indem er nicht blos als Landmann sein Bauerngut durch Fluss und sorgfältige Verwaltung zu verbessern und zu heben suchte, sondern auch in seinen Nebenstunden nicht wenige und gediegene Kenntnisse in der Botanik, Physik und besonders in der Astronomie zu erlangen bemüht war. Er wurde Naturforscher und Astronom, den selbst das Ausland ehrte. Der schlichte Landmann ward sogar Entdecker auf dem Felde des Wissens. Er lehrte nämlich die Naturforscher einen neuen Polypen kennen, und den 1759 erwarteten Halleyschen Kometen fand er schon am Weihnachtsfeste 1758 auf, mithin früher als alle, selbst die englischen Astronomen, welche durch den „Sternguckler" in Prohlitz erst aufmerksam gemacht wurden.

Pahlitzschs Ruhm wuchs hierdurch sowie durch sein stets anspruchlos bleibendes, biederes Benehmen zusehends. Mit der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu London kam er in einen fortdauernden Briefwechsel und zählte bald darauf den berühmten Astronomen Wilh. Herschel zu seinen gelehrten Freunden. Auch erhielt er fast jedes Jahr Besuche von hohen Personen und fremden Gelehrten, denen er die vortreffliche Einrichtung seines Gutes sowie seiner kleinen Bibliothek und Sternwarte gern zeigte. Im Kriege von 1778 bis 1779 besuchten Prinz Heinrich von Preussen und Herzog Leopold von Braunschweig unsern Pahlitzsch, letzterer wurde von jenen preussischen Prinzen oft nach Dresden eingeladen, erhielt auch am 2. Juli 1779 Linné's Naturssystem in 12 Bänden, sowie ein achtfüssiges Fernrohr mit der Bemerkung „Er (der Prinz) habe damit immer seine Freude beobachtet, Pahlitzsch möge nun damit nach seinen guten Freunden den Sternen, sehen." Vom Herzog von Braunschweig bekam er um dieselbe Zeit als Geschenk 18 Bde von Büffons Naturgeschichte und einen Dollondschen Tubus.

Am meisten fühlte sich Pahlitzsch durch die Besuche seines Landesherrn des Kurfürsten Friedrich August, geehrt, denn dieser gab dem gebildeten Landmann mehrere Beweise seiner Achtung, liess sich sogar einige Zeit hindurch von ihm in der Astronomie unterrichten und besprach sich noch in späteren Jahren sehr oft mit ihm über botanische und astronomische Gegenstände.

Aber alle diese angesehenen Verbindungen äusserten nicht, wie man wohl hätte befürchten können, den mindesten nachteiligen Einfluss auf die einfache Lebensart, die Kleidung und das Benehmen des braven Landmannes. Geboren und erzogen unter Bauern kleidete er sich auch wie seines Gleichen, jedoch mit einer gewissen Sauberkeit, die ihm angemein wohl anstand. Er pflügte und lud Dünger auf, wenn die Wirtschaft dies erheischte, er studierte, wenn ihn die Wirtschaft frei liess, und in seinem Garten zog er viele fremde Gewächse. Obschon

Mitglied der Londoner Sozietät der Wissenschaften blieben ihm dennoch seine Verwandten und Bekannten im Bauernstande eben so lieb und wert wie zuvor, auch liess er, jedoch ohne die geringste Affektation, nicht selten einen vornehmen Besuch so lange warten, bis er mit seiner Frau oder mit dem Knechte oder mit seinem Nachbar die nötigen ökonomischen Angelegenheiten erst besprochen hatte.

Einst besuchte Sekretair S., ein Mann von Kenntnissen und jovialischer Laune, unsern Pahlitzsch, welcher eben einen Wagen aus der Scheune schaffen half, klopfte ihn unbemerkt auf die Achsel und sagte zu ihm, „Ei, ei, Astronem Pahlitzsch, was würden die gelehrten Freunde in London sagen, wenn sie jetzt den Kometen Entdecker sähen?“ Pahlitzsch erwiederte ihm lächelnd: „Hm, was würden sie sagen, dass Landwirtschaft die erste aller Wissenschaften ist. Lässt der Bauer den Acker liegen, so muss die Welt mit allen gelehrten Gesellschaften verhungern.“

Mit solchen Gesinnungen, in einer solchen Thätigkeit lebte unser Pahlitzsch als Weiser für die Welt, für seinem Beruf und für seine Wissenschaften. Er war übrigens verheiratet und hatte zwei Söhne. Er starb 64½ Jahr alt, am 22. Februar 1788 und wurde in Leuhnitz begraben. Daselbst haben ihm einige seiner Dresdener vornehme Freunde ein Monument setzen lassen.

Seine beiden Söhne fanden ebenfalls Geschmack an den Wissenschaften. Der ältere starb 1796 in Plauen, der jüngere aber, welcher des Vaters Wirtschaft angenommen, im Jahre 1803 zu Prohlitz.

Bekanntlich ist auf Kosten des kursächsischen Geheimen Rats von Ferber unser Pahlitzsch im Jahre 1782 von Anton Graff sehr treffend gezeichnet und von C. G. Schulze in Kupfer gestochen worden.

Vermischte Nachrichten.

Veränderung der Rotationsgeschwindigkeit der Flecke in der Aequatorialzone des Jupiter.

Stanley Williams macht darauf aufmerksam*), dass seit dem Jahre 1879 die Rotationsgeschwindigkeit der äquatorialen Regionen des Jupiter gemäss der Bewegung der daselbst sichtbar gewesenen hellen und dunkeln Flecke in fortwährender Abnahme sich befindet. Nach dem Beobachtungen 1879 war die mittlere Rotationsdauer 9h 49m 59s, 1880 betrug sie 9h 50m 3.0s, 1887 war sie 9h 50m 22.4s und 1897 ergaben 8 helle und dunkle Flecke dafür den mittleren Wert von 9h 50m 34.6s. Im ganzen hat die Rotationsdauer seit 1879 um 35.6s zugenommen, was einer Abnahme der Geschwindigkeit um 42 Kilometer in der Stunde in der gegenwärtigen Rotationsgeschwindigkeit entspricht. Die Zunahme der Rotationsdauer scheint nach Ansicht von Stanley Williams jetzt ihrem Ende entgegenzugehen und dürfte in den nächsten Jahren sich in eine Abnahme verwandeln. Ob dies wirklich der Fall sein wird, muss durch genaue Beobachtungen ermittelt werden, denn die Veränderung ist jedenfalls zunächst nur gering.

*) Monthly Notices Royal Astr. Society Vol. LVIII No. 1. p. 11.

Digitized by Google

Spektrum eines Meteors. Prof. Pickering teilt mit*), dass am 18. Juni 1897 das Spektrum eines Meteors zufällig auf der Platte des 8zölligen Bache-Teleskops zu Arequipa photographiert wurde. Das Spektrum besteht aus 6 hellen Linien deren Helligkeit in verschiedenen Teilen der Photographie verschieden ist, woraus man schliessen muss, dass die Helligkeit des Meteors während es durch das Gesichtsfeld des Fernrohres flog, sich veränderte. Die nährungsweisen Wellenlängen der hellen Linien sind: 3954. 4121. 4195. 4344. 4636. 4857. Eine Vergleichung dieser Linien mit denjenigen in den Spektren gewisser Sterne zeigt eine sehr auffallende Aehnlichkeit zwischen dem Meteorspektrum und demjenigen der Sterne mit hellen Spektrallinien.

Die Leoniden des November 1897.

Die Hoffnung, dass in der Nacht vom 13. zum 14. November vorigen Jahres der Vortrab des grossen 1899 zu erwartenden Meteorschwarmes sichtbar sein werde hat sich in keiner Weise erfüllt. Weder in Deutschland, noch in Frankreich, Belgien und England noch in Nordamerika haben sich zu der angegebenen Zeit Sternschnuppen in nur etwas grösserer Zahl gezeigt. Janssen, Direktor des astrophysikalischen Observatoriums zu Meudon bei Paris, hat in St. Francisko telegraphisch angefragt, ob vielleicht dort Sternschnuppen reichlicher beobachtet worden seien. Die Antwort ist verneinend ausgefallen, man hat daselbst nichts besonderes von Meteoren wahrgenommen, obgleich der Zustand des Himmels der Beobachtung sehr günstig war. Sonach scheint die Meinung welche sich auf die Beobachtungen 1864 und 1865 stutzte, dass dem grossen Hauptschwarme der Leoniden ein oder mehere kleinere Schwärme vorausgehen keine Bestätigung erhalten zu haben, wenigstens müssen wir warten was das gegenwärtige Jahr bringen wird.

*) Harvard College Cirkular No. 20

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Preiswert zu verkaufen

ein

vorzüglich erhaltenes astronomisches Universalinstrument.

Anfragen zu richten an

F. Buchner, Würzburg, Villa Trentlein.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind uns dem Nautical Alamanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet:

E, D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen mitlich neben der Jupiterscheibe
Tr I den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe
Sh I den Eintritt des Trabantenschattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabantenschattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden anderen Ort zu finden hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

April 1. I Oc D * 12h 38m II Oc D * 14h 26m I Ec. R * 14h 58m 52s. II Ec R † 17h 16m 34s. **April 2.** I Tr I * 9h 52m I Sh I * 10h 2m I Tr E * 12h 6m I Sh E * 12h 18m. **April 3.** I Oc D † 7h 2m II Tr I * 9h 49m II Sh I * 9h 15m I Ec. R. * 9h 27m 18s II Tr E * 11h 19m. II Sh E * 11h 37m III Oc D. * 12h 59m III Ec R * 16h 25m 32s. **April 4.** I Sh E † 6h 40m. **April 7.** I Tr L † 17h 10m. **April 8.** I Oc D * 14h 30m. II Oc D † 10h 42m I Ec R. † 16h 52m 40s. **April 9.** I Tr I * 11h 36m. I Sh I * 11h 57m. II Tr E * 13h 50m. I Sh E * 14h 12m. **April 10.** I. Oc. D * 8h 46m. II Tr I * 11h 2m I Ec R * 11h 21m 11s. II. Sh I * 11h 47m III. Tr E * 13h 33m. II Sh E * 14h 21m III. Oc. D † 16h 15m. **April 11.** I Tr E. * 8h 17m. I Sh E * 8h 41m. **April 12.** II Ec. R. * 9h 10m 51s. **April 14.** III Sh I † 7h 59m III Tr E * 8h 20m III Sh E. * 10h 23m. **April 15.** I. Oc D † 16h 4m. **April 16.** I Tr I * 13h 21m. I Sh I * 13h 51m. I. Tr. E * 15h 35m I Sh E E † 16h 7m. **April 17.** I Oc D * 10h 31m I Ec R. * 13h 15m 12s. II Tr I * 13h 17m. II Sh I * 14h 22m II Tr E † 15h 48m **April 18.** I Tr. I † 7h 47m I. Sh I * 8h 20m. I Tr E. * 10h 2m. I Sh E * 10h 35m. **April 19.** I. Ec R † 7h 43m **April 20.** II Oc D * 8h 7m. II Ec. R. * 11h 47m 28s. **April 21.** III Tr. I * 9h 11m III Sh I * 11h 38m III Tr E * 11h 49m III Sh E. * 14h 22m. **April 23.** I Tr. I * 15h 6m I Sh I † 15h 46m **April 24.** I Oc D * 12h 16m. I. Ec. R. * 15h 9m 20s. II Tr. I. † 16h 03m. **April 25.** I Tr I * 9h 33m. I Sh I * 10h 15m I Tr E * 11h 48m I Sh E * 12h 30m **April 26.** I Ec R * 9h 37m 54s. II. Oc D * 10h 26m. II Ec R * 14h 24m 6s. **April 28** II. Sh E * 8h 46m III Tr I * 12h 34m III Tr E † 15h 15m III. Sh I † 15h 37m

Planetenkonstellationen 1898. April 5 17h Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 9 16h Uranus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 10 6h Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 19 14h Merkur in grösster östlicher Elongation. April 17 14h Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 21 16h Merkur in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 22 1h Venusmm Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 24 10h Mars im aufsteigenden Knoten. April 24 14h Neptun in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde. April 29 10h Mars in der Sonnennähe. April 30. 23h Merkur in unterer Konjunktion mit der Sonne.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898

Monat	Stern	Größe	Eintritts mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
April 4	β 5 gr. Löwe	5·3	5 51·6	7 2·9
„ 10	σ Ophiuchi	5·0	15 6·5	16 17·5
„ 17	λ Fischi	5·11	15 39·9	16 28·5

Digitized by Google

Planetenstellung im April 1898.

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1898	**Merkur**		
April 5	2 25 11 16	+14 34 55 5	1 8
10	2 26 43 05	17 20 46 2	1 12
15	2 42 2 66	18 0 2 1 9	1 8
20	2 47 59 33	19 6 50 5	0 54
25	2 44 50 09	18 7 18 7	0 31
30	2 35 45 82	+16 3 29 8	0 2
	Venus		
April 5	1 44 12 09	+ 3 58 31 1	0 48
10	2 7 33 25	12 17 20 7	0 53
15	2 31 15 77	14 29 12 3	0 57
20	2 55 22 93	16 32 3 5	1 1
25	3 19 56 79	18 24 26 0	1 5
30	3 44 57 99	+20 4 48 4	1 11
	Mars		
April 5	22 55 2·21	— 8 14 21 5	22 0
10	23 9 31 83	6 44 49 0	21 55
15	23 23 50 16	5 13 55 1	21 49
20	23 38 12 87	3 42 6 0	21 44
25	23 52 25 68	2 9 46 8	21 39
30	0 6 34 39	— 0 37 21 8	21 33
	Jupiter		
April 8	12 18 3·13	— 0 6 16 6	11 9
18	12 11 50·46	0 25 9 7	10 25
28	12 8 18 76	— 0 47 9 3	9 43

Monatstag.	Mittlerer Berliner Mittag: Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridiandurchgang h m
1898	**Saturn**		
April 8	16 43 7·55	—20 22 9·0	15 36
18	16 41 46 26	20 18 20 1	14 55
28	16 39 30·71	20 13 47 5	14 14
	Uranus		
April 8	16 4 31·86	—20 37 42·5	14 58
18	16 3 19 86	20 34 15 6	14 17
28	16 1 53 79	20 30 18·0	13 36
	Neptun		
April 8	5 17 34·74	+21 46 22 1	4 11
18	5 18 34 60	21 47 49 3	3 32
28	5 19 44 93	+21 49 22 2	2 54

Mondphasen 1898.

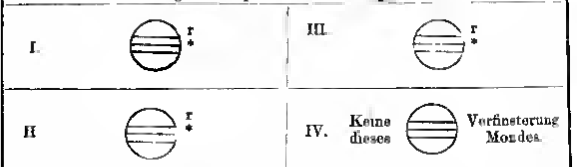
	h	m	
April 6	10	13·2	Vollmond
9	11	—	Mond in Erdnähe
13	3	22·0	Letztes Viertel.
20	11	14·3	Neumond
25	8	—	Mond in Erdferne
28	14	58·6	Erstes Viertel

Mond.

Monats-tag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb. AR. h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
1	8 29 51 13	+17 59 38·0	8 5·6
2	9 18 11·40	13 32 17 9	8 51·1
3	10 5 03 70	8 27 29·6	9 36·2
4	10 53 39·80	+ 2 52 12·1	10 21·7
5	11 42 21 07	— 3 0 12·4	11 8·8
6	12 32 53·59	8 53 9 5	11 58·1
7	13 26 12 17	14 29 25 7	12 51·0
8	14 22 5·82	19 16 34 7	13 48·0
9	15 23 11 08	22 59 2 9	14 48·5
10	16 26 12·21	25 12 18 1	15 51·2
11	17 30 19·48	25 42 58 4	16 56·5
12	18 33 27·53	24 30 h 1	17 59·2
13	19 33 01·04	21 14 26·9	18 49·0
14	20 30 40 75	17 44 10·0	19 40·8
15	21 23 35 97	12 51 16·6	20 29·0
16	22 14 15 70	— 7 24 57 4	21 15·2

Monatstag	Mittlerer Berliner Mittag: scheinb AR. h m s	scheinb. D ° ′ ″	Mond im Meridian h m
17	23 2 34·88	— 1 43 35 1	21 59·9
18	23 49 52·27	+ 3 56 50·9	22 44·5
19	0 37 2·42	9 21 52·9	23 29·7
20	1 24 51·32	14 18 6·6	— —
21	2 13 01·98	18 33 4·8	0 16·2
22	3 4 16·89	21 55 33·2	1 4·6
23	3 58 0·63	24 16 15·0	1 53·8
24	4 48 33·26	25 28 47·4	2 44·1
25	5 41 11 10	25 30 49 2	3 34·5
26	6 33 8·34	24 22 35·3	4 23·9
27	7 23 50·51	22 9 32·6	5 11·9
28	8 13 3·43	18 58 3·9	5 58·3
29	9 0 55·05	14 56 0·3	6 43·5
30	9 47 52·89	+10 11 48·3	7 27·9

Stellung der Jupitermonde im April 1898.



Stellungen um 11h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

Tag	West						Ost.					
1			4	3			$^{3}_{4}$	○				
2	○1				3	4		○		2		
3	⊙2						$_{3}$	○	1			
4						2	1	○		$^{4}_{3}$		
5								○	$^{2}_{1}$		3.	4
6							1	○	$^{3}_{2}$			4
7						2	3	○	1			4
8				3.			$^{4}_{3}$	○				4
9				3				○	1	2		4.
10							3	○	2		4	
11						2	1	○	4	3		
12						4		○	2	1	3.	
13				4			1	○		2	3.	
14		4.				2	3	○	1			
15	4.			3.			$^{2}_{1}$	○				
16	4				3			○	1	2		
17		4					3	○	2			1
18				4		2	1	○		3		
19						4		○	1		3	2
20						1		○	4	2	3	
21	⊙3					2		○	1		4	
22				3		2	1	○				4
23				3				○	1	2		4
24						3	1	○	2			4
25	○1					2		○	3			4.
26								○	1		3	4
27						1		○		2.	4	3.
28						2	4	○	3	1		
29					3	2	1	○				
30			4	3				○	1	2		

gitzed by Google

Caelo-Tellurium

von Professor A. Michalitschke

An die verehrl. Abnehmer des „Sirius"

Da den Abnehmern des Sirius noch die früheren Jahrgänge [illegible] und [illegible] Zeitschrift beide zugeschickt zu machen habe [illegible] ich [illegible] Exemplare der [illegible] Bände [illegible] Jahrgang 1878–1880 belegt mit [illegible] zu [illegible] herunter zu [illegible]

Band I II III IV V VI (Jahrgang 1878 [illegible] wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII VIII IX X (Jahrgang 1881–84) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI XII XIII XIV (Jahrgang 1884–87) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV XVI XVII XVIII (Jahrgang 1887–90) wenn zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XIX XXVI Jahrgang 1891–98) à **12 Mark**

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerkend, dass nur ein verhältnismässig kleiner Vorrat abgegeben werden kann, ich ersuchende Interessenten, bald gefl. Bestellung zu machen. Nach Vergriffensein der [illegible] Bände tritt die alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz [illegible] wird auf die jüngsten [illegible] hingewiesen, welches jedem Abnehmer des Bandes I bis [illegible] des „Sirius" hiermit gratis geliefert wird.

Gefl. Bestellungen [illegible] erbeten.

Hochachtungsvoll

Leipzig, Januar 1898.

Die Verlagshandlung
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete [illegible] bei [illegible] bestellt:

[illegible] Exempl. **Sirius** Band I II III IV V VI Jahrgang 1878 [illegible]

[illegible] Exempl. **Sirius** Band VII VIII IX X Jahrgang 1881–84 [illegible]

[illegible] Exempl. **Sirius** Band XI XII XIII XIV Jahrgang 1884–87 [illegible]

[illegible] Exempl. **Sirius** Band XV XVI XVII XVIII Jahrgang 1887–90 [illegible]

[illegible] Exempl. **Sirius** Band XIX–XXVI [illegible]

[illegible] Exempl. **Einband-Decke** zu [illegible] XXVI [illegible]

[illegible] Exempl. **General-Register** zu [illegible] [illegible] Mark

[illegible]

[illegible]

Was nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung

hervorragender

Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr Hermann J Klein in Köln

Band XXXI oder neue Folge Band XXVI

3. Heft.

Leipzig 1898.

Karl Scholtze

Neue Folge Band XXVI. Heft 5.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Forderer der Himmelskunde

Begründet von **Rudolf Falb.**

Herausgegeben unter Mitwirkung **hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller**

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a. Rh.

Mai 1898.

Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit. Kosmos

Jeden Monat 1 Heft. — Jährlich 12 Mk.

Verlag von Karl Scholtze in Leipzig.

Inhalt: Die Bedeutung der Sternkunde im Volksunterrichte S. 97. — Beobachtungen des Mars im Jahre 1886 S. 100. — Ueber das Spektrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken S. 103. — Das Problem der Ringbildung S. 108. — Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen und die Beziehung der Astrophysik zu anderen physikalischen Wissenschaften S. 113. — Vermischte Nachrichten S. 116. — Inserate: S. 117. — Erscheinungen der Jupitermonde S. 118. — Planetenkonstellationen 1898. S. 118. — Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898. S. 118. — Lage und Grösse des Saturnusringes S. 118. — Planetenstellung im Juli 1898 S. 119. — Mond. S. 119. — Stellung der Jupitermonde im Juli 1898.

Die Bedeutung der Sternkunde im Volksunterrichte.

Die Hebung und Pflege des leider in der Menschheit immer mehr schwindenden und doch so nötigen Idealismus kann wohl in erster Linie am zweckmässigsten durch geeignete Reformen im Volks-Bildungswesen, das ist im Unterrichte der breiten Volksschichten bewirkt werden. Zur Erreichung dieses Zieles darf aber auch beim strengwissenschaftlichen Unterrichte niemals ausser Acht gelassen werden, auf die Gemütsbildung der jugendlichen und daher empfänglichen Herzen möglichst günstigen Einfluss zu üben. Gewiss kann dies vorzüglich durch in entsprechendem Sinne gehaltenen Unterricht in den Naturwissenschaften überhaupt erzielt werden. Durch verständnisvolle Bewunderung der Grossartigkeit der Natur und der Naturerscheinungen wird zweifellos das Gemüt des Menschen veredelt. Und wenn diese Wirkung auch bei den alltäglichen, sich immer wieder aufdringenden Naturerscheinungen durch die Macht der Gewohnheit sehr abgeschwächt wird, was namentlich bei der gedankenloseren Menge der Fall ist, so wird diese günstige Wirkung in

den beiden Extremen der Naturerscheinungen, sowohl im „Unendlich Kleinen", wie im „Unendlich Grossen", einerseits durch die Verborgenheit, andererseits durch die überwältigende Grossartigkeit um so fühlbarer sein müssen.

Wenn R. Baumbach sagt

„Die Glocken läuten nah und fern
Die Frommen wallen zum Tempel,
Ich schau in einen Blütenstern
Und zähle die Fäden und Stempel
Beugt euer Knie — fern sei der Spott —
Im steinernen Heiligtume!
Ein helles Aug' sieht seinen Gott
In jeder Frühlingsblume"

so sieht man, dass ein empfängliches Gemüt bei höherem Grade von Intelligenz, selbst in den gewöhnlichsten, alltäglichsten Naturerscheinungen neue Erbauung finden kann. Dies lässt sich jedoch gewiss nicht so leicht verallgemeinern. Die Bewunderung der Natur im „Unendlich Kleinen", zum Beispiele das Leben der Mikro-Organismen etc. erfordert aber einen um so höheren wissenschaftlichen Bildungsgrad und verlangt auch nicht allgemein zugängliche Hilfsmittel. Und so bleibt uns denn noch das letzte Gebiet, nämlich die möglichste Anregung zur Bewunderung der Natur im „Unendlich Grossen" anzustreben. Jedermann wird zugeben, dass selbst schon der blosse Anblick des in finsterer Nacht erglänzenden, hellen Sternenhimmels eine erhebende Wirkung äussert und uns in eine Gemütsstimmung versetzt, welche edleren Regungen leichter zugänglich wird. Je länger und aufmerksamer sich das Auge den milden Lichtpunkten zuwendet, desto zahlreichere blinken die Sterne hervor und wirklich zahllos erscheinen sie, wenn der menschliche Geist sich erkühnt ihre Anzahl nur schätzen zu wollen. Es dämmert uns dabei die Ahnung des Unendlichen auf.

Aus unserer Träumerei, in welche uns dieses erhabene Bild durch seine Grossartigkeit und scheinbare Ruhe versenkt, werden wir jedoch bei etwas aufmerksamer Betrachtung bald durch das Verschwinden einzelner dieser Lichtpunkte im Westen und das Auftauchen neuer immer heller erstrahlender Gestirne im Osten geweckt. — Und dort das blitzartige Aufleuchten einer Sternschnuppe, welche jedoch schon im nächsten Augenblicke ebenso plötzlich wieder versunken ist. — Also auch dort oben kein Bestand und kein Bleiben, sondern nur ewiger Wechsel der Dinge, also auch „Werden und Vergehen"? Dann muss es auch dort oben, wie hier unten treibende Kräfte geben! Aber wie wirken jene Triebkräfte, wohin führen und wohin kreisen sie dieses unzählbare Sternenheer? Es drängen sich also schon bei solch gewöhnlicher Betrachtung des Sternenhimmels Fragen auf, mit deren Erforschung und Beantwortung sich seit historischen Zeiten stets die grössten Geister unermüdlich befasst haben. Und so bleibt der Satz „Die Entwicklung des Individuums ist in vollständiger Harmonie mit der Entwicklung seines ganzen Geschlechtes".

Mit diesem Gesetze muss aber auch die naturgemässe Entwicklung der astronomischen Grundbegriffe eines einzelnen Menschen durch die geschichtliche Entwicklung der Sternkunde vorgezeichnet sein. Es muss daher der Gang des Unterrichtes vorzugsweise den historischen Weg einschlagen, um dabei zu zeigen, auf welch mühevolle Weise selbst unsere grössten Geister gelernt haben. Dabei wird aber auch dem Auffassungsvermögen vollständig Rechnung getragen, indem von der blossen An-

Digitized by Google

schauung ausgehend, durch Vergleichung der Naturerscheinungen auf Regeln hingedeutet wird, welche ihren Verlauf bestimmen und dann erst auf die Naturgesetze geschlossen wird, welche die strenge Befolgung dieser Regeln notwendigerweise bedingen. Trotz der Mannigfaltigkeit der Erscheinungen wird man dann eine gesetzgebende Einheit und eine allgemeine Harmonie des ganzen Weltgebäudes erkennen.

Eine solche Behandlung der Lehre von der Sternenwelt wird gewiss als „allgemeines Bildungsmittel" seine Wirkung nicht verfehlen. Die Kenntnis der menschliche Geist kämpfen musste, um von der Erdscholle aufblickend die wahre Gestalt und Grösse des Erdballes und seiner Bewegungen, sowie den wahren Lauf der Planeten und Gestirne zu erkennen und ferner Schlüsse auf die Entfernungen der Sonne und Planeten, sowie deren Grössen zu ziehen. Begriffe, welche weit über das gewöhnliche Mass der täglichen Anschauungen und Erfahrungen hinausgehen, dürfte wohl auch verhüten, die Auffassungsweisen früherer Jahrhunderte vorschnell zu beurteilen, oder ein Gefühl der Ueberhebung und anmasslichen Aburteilung über Anschauungsweisen ferne halten, auf welchen die Kultur-Entwicklung des Menschengeschlechtes sich allmälig aufgebaut hat. Man wird begreifen, dass der Fortschritt unseres Erkennens nur sehr langsam sein kann. Und wenn man dann gar zur Betrachtung der Fixstern-Welten übergehen will, so wird man wohl erfassen müssen, dass unser Wissen immer nur Stückwerk bleiben muss, welches uns wohl zur Ahnung, niemals aber zur Erkenntnis und wirklichen Anschauung des Unendlichen emporheben kann. „Bescheidenheit ist aber eine Zier". — Während sonach die Sternkunde Verstand und Geist in einer Weise ausbildet, welche die Sinne für Beobachtungen schärft und das Urteilsvermögen durch Ueberwindung von Vorurteilen, zu welchen man durch oberflächliche Betrachtungen gelangt, überaus kräftigt, so wird sie auch, wo überhaupt günstiger Boden für eine keimfähige Saat vorhanden ist, gewiss sehr vorteilhaft auf die Gemütsbildung einwirken müssen.

Als besonderer Vorzug gegenüber anderen Zweigen der Naturwissenschaften will ich aber noch zum Schlusse hervorheben, dass die Sternkunde bei mangelhaftem Verständnisse wenigstens keine schädlichen Missverständnisse zulässt, wie dies auf anderen Gebieten, welche Hypothesen zu Hilfe nehmen müssen, gar häufig der Fall ist. Ich will hier als Beispiel die grossen Arbeiten des berühmten Naturforschers Ch. Darwin anführen. So wertvoll seine Arbeiten und Forschungen für die Wissenschaft auch sein mögen, lässt sich gewiss nicht leugnen, dass durch das Eindringen seiner, gewöhnlich auch ganz falsch wiedergegebenen Lehren in die breiten, verständnislosen Massen, gewiss auch viel Unheil angerichtet wird, ohne dass man hiebei wagen wollte, die Person dieses erhabenen Gelehrten dafür verantwortlich zu machen oder gar um seinen Verdiensten herabzusetzen.

So gelangt man denn zu dem Schlusse, dass es sehr wünschenswert wäre, auf den Unterricht in der Sternkunde bei der Volkserziehung mehr Gewicht zu legen, als dies heute der Fall ist wo die allernotwendigsten Begriffe in unzulänglicher Weise höchstens dem Kapitel der

mathematischen Geographie und zum Teile der Physik unterschoben werden, ohne systematische Entwicklung, was auch das traurige Resultat zur Folge hat, dass selbst akademisch Gebildete über die alltäglich am Himmelsgewölbe sich abspielenden Erscheinungen im Unklaren sind und darin von den einfachsten Leuten übertroffen werden, welche im steten Verkehre mit der Natur sich noch ein offenes Auge für die Naturerscheinungen bewahrt haben, so z. B. Matrosen, Fischer und Jäger.

Um aber ein gründliches, gediegenes Verständnis für die Vorgänge in der Sternenwelt beim Volksunterricht erreichen zu können, wird es jedoch auch unbedingt nötig sein müssen, wo es nur angeht, den Weg des Anschauungs-Unterrichtes zu betreten und an der Hand von Modellen Alles zu erläutern.

Ist nur einmal der Sinn für die Beobachtung der Himmelserscheinungen geweckt, dann wird gewiss auch bei Vielen der Drang nach eingehenderen Kenntnissen erwachen, was nach den vorausgegangenen Erläuterungen sowohl im Interesse der allgemeinen Bildung als auch der Veredlung des Gemütes nur wünschenswert wäre, damit die Menschheit im Kampfe um das tägliche Brot nicht ganz das erhabene Bild der Schöpfung aus den Augen verliere.

Přibram 28. Februar 1898.

Josef Adamczik,
Dozent für Geodäsie a. d. k. k. Bergakademie zu Přibram.

Beobachtungen des Mars im Jahre 1886.

Von Professor V. Schiaparelli.

(Mit Tafel V.)

Der berühmte Direktor der Sternwarte zu Mailand hat soeben die fünfte Abhandlung über den Planeten Mars veröffentlicht, welche seine Beobachtungen während des Jahres 1886 umfasst. Die Opposition fand statt am 6. März, und der grösste scheinbare Durchmesser der Marsscheibe war 14″, also nur wenig mehr als die Hälfte des bei den günstigsten Oppositionen überhaupt stattfindenden scheinbaren Durchmessers.

Was die Jahreszeiten auf dem Mars anbelangt, so war für die nördliche Halbkugel eingetreten das Frühlingsäquinoctium am 12. September 1885, das Sommersolstitium am 30. März 1886, das Herbstäquinoctium am 28. September 1886, für die südliche Halbkugel des Mars fand zu den genannten drei Zeitpunkten statt der Reihe nach: Das Herbstäquinoctium, das Wintersolstitium und das Frühlingsäquinoctium.

Die Beobachtungen begannen am 3. Januar und endigten am 5. Juni. Während dieser Zeit wurde in 64 Nächten beobachtet, von denen 20 nur gute Luft hatten. Als Instrument diente bis Ende April der 8zöllige und von da an der 18zöllige Refraktor. Die Hauptergebnisse der Beobachtungen, welche die Abhandlung des Professors Schiaparelli bringt, sind folgende:

Die ausgezeichnete Region, welche sich nördlich vom Aequator zwischen

290° und 20° der Länge ausdehnt. wurde vollständig durchschnitten von dem in Meridianrichtung sich erstreckenden Zuge Euphrates-Arnonkison. Unter 40° Br bildet diese Linie den Lacus Ismenius, unter 65° den Lacus Arethusa, welche Ausgangspunkte mehrerer Kanäle sind. Der Euphrates war breit und nicht doppelt wie Perrotin beobachtet hat. Schiaparelli sah dieses Mal nur den rechten Arm der Verdoppelung von 1882. Ebenso sah er den Phison auch nur einfach, aber hier war der linke Arm von 1882 sichtbar. Typhonius wurde nur ein einziges Mal beobachtet am 5. April. Orontes war deutlicher. Die beiden Spitzen des Sinus Sabäus waren 1886 besonders schwer zu trennen. Fastigium Aryn zeigte sich nur bisweilen matt. Der Gihon war unbestimmt. Riddekel war besser sichtbar, Astaboras sehr bleich. Ambis von 1882 wurde nicht wiedergesehen, der Lacus Ismenius erschien als grosser schwarzer kreisförmiger Fleck von etwa 10° des Meridians im Durchmesser. Arethusa Lacus erschien auch sehr dunkel, aber von kleinem Dimensionen. Diese beiden Seen waren auf der Marsscheibe sehr augenfällig. Der Arnon hatte kaum noch das Aussehen von 1884, er glich eher einer Meeresstrasse, welche die beiden Seen verbindet. Der Kison, welcher am 1. April entdeckt wurde, war schwarz, breit und unregelmässig; er bildete da, wo er an der Polarkalotte endigt, eine dunkle Fläche, eine Art von drittem See, analog dem Lacus Ismenius und den Lacus Arethusa. Protonilus und Deuteronilus waren im April und Mai unsichtbar. Letzteren bildete die Verlängerung des Oxus Araxus war sehr schwer zu sehen, dagegen Callirrhoe zeigte sich ausserordentlich deutlich und verband mittels des klassen Cedron den Lacus Arethusae mit dem Mare Acidalium.

Der Indus hat nichts Ungewöhnliches 1886 dargeboten, ebensowenig der Hydaspes. Gamma erschien breit und als Bogen grössten Kreises der Marsoberfläche. Schiaparelli sah sie nur einfach, dagegen Perrotin am grossen Refraktor zu Nizza doppelt. Ihre Richtung scheint nicht immer dieselbe gewesen zu sein. Der Lacus Lunae erschien dieses Mal nicht doppelt wie 1884. Von 31 Verdoppelungen, die 1881 und 82 und von 18, die 1883 und 84 gesehen waren, bestand 1886 nur noch eine einzige, diejenige des Hydraotes-Nilus, aber sie war grossartig und umfassie den 6. Teil ihres Parallelkreises, also ungefähr 60° des Aequators. Die helle Linie, welche den Kanal Fortuna und den Nil 1879 durchschnitt wurde 1886 wiedergesehen.

Der Lacus Niliacus hat 1886 keine Veränderungen dargeboten. Gegen Pons Achillis gut abgegrenzt, schien er an seinen südlichen Grenzen dunstig, was den Eindruck periodischer Aenderungen hervorrief. Das Mare Acidalium hat sich zum ersten Mal in seiner ganzen Ausdehnung gezeigt mit seinen Zuflüssen bis zum Nordpol. Man kann den nördlichen Teil dieses sogenannten Meeres mit einem Continent vergleichen, der von breiten Kanälen durchschnitten wird, oder mit einem Meere, das von zahlreichen und grossen Inseln bedeckt ist. Der obere Teil des Mare Acidalium war wie gewöhnlich sehr schwarz und dieser Teil bildete die dunkelste Partie auf dem Planeten überhaupt. Die kleine Insel Scheria die in diesem Meere 1882 entdeckt

Digitized by Google

wurden, wurde seitdem nicht wiedergesehen. Tanais war weniger einem Kanal ähnlich als einem Meeresarm, er erstreckte sich von 50 bis 120° d. L. Wo er den Strennis schneidet, zeigte sich ein dunkler Fleck, dem Schiaparelli den Namen Palus Maeotis gegeben hat. Der Jaxartes enthüllte sich als ein Kanal, parallel dem Fretum Tanais und verbindet das Mare Acidalium mit dem Lacus Hyperboreus. Der Teil des früheren Jaxartes zwischen dem Lacus Hyperboreus und dem Palus Maeotis erhielt den Namen Hippalus. Der Lacus Hyperboreus erschien 1886 schwarz und in starkem Kontraste zu den hellen Regionen, die ihn umgeben. Doch tritt er bisweilen weniger hervor, vielleicht infolge polarer Schneefälle oder auch dunstiger Kondensationen der Atmosphäre über ihm. Im Jahre 1884, als der Polarschnee sichtbar einen Bogen von 15° ausbreitete, war er unsichtbar und in der That musste sein Aussehen sich vermischen mit der dunklen Bande, welche die nördliche Schneekalotte umgab. Schiaparelli vermutet, dass die dunkele Spalte, welche am 5. Februar 1884 gesehen wurde, durch den Lacus Hyperboreus hervorgerufen worden ist. Diese Vermutung hat vieles für sich und sie ist wichtig, weil, wenn sie richtig ist, daraus hervorgeht, dass die dunklen Flecke des Mars der Erhaltung der Schneemassen weniger günstig sind als die gelblichen Kontinente. Am Orte des Lacus Hyperboreus zeigte sich am 26. März 1886 keine Spur eines dunkeln Flecks. Am folgenden Tage zeigt der Jaxartes ein Vordringen gegen die Polarkalotte, am 28. war der Lacus Hyperboreus vollkommen gebildet. Denselben Anblick bot er am 30. und 31. März, am 2., 3. und 5. April. Wir haben hier ein gut dokumentiertes unzweifelhaftes Beispiel der Bildung eines dunklen Flecks von 600 Kilomtr. Durchmesser innerhalb zweier Tage an einem Orte, wo man vorher nur eine gelbliche kontinentale Oberfläche erblickt. Es ist sehr schwierig, eine genügende Erklärung des Vorganges zu geben. Das Mare Erythraeum erschien trotz der schrägen Lage 1886 sehr dunkel, die Insel Noachis, obgleich nahe dem Rande war wie 1884 weiss, was 1877, 79, 81—82 nicht der Fall gewesen war. Ziemlich dunkel erschien das Mare Strenum; der Kanal Pyriphlegeton war sehr fein. Die Region Elysium war in ihrer ganzen Ausdehnung gleichmässig klar, dagegen keine Spur von Galaxias zu sehen; die Kanäle Eunostus und Cerberus waren schwach. Cyclops gerade, schwarz und einfach. Mit Ausnahme von Avernus wurden alle Kanäle zwischen Titan und Elysium wieder gesehen. Orcus war so schwach, dass kaum seine Existenz verbürgt werden konnte. Die ganze Region zwischen 40° n. Br. und dem Pole und zwischen 150° und 250° Länge bot der teleskopischen Untersuchung grosse Schwierigkeiten. Die progressive Vergrösserung von Syrtis magna hatte 1886 keine grossen Fortschritte gemacht.

Der untere (nördliche) Polarfleck des Mars lag nach den Messungen Schiaparellis 1886 etwas exzentrisch gegen den Pol. Sein Centrum war nach diesen Messungen in 1,27° vom Pol und in 295,1° Länge. Diese Messungen stimmen gut überein mit denjenigen, welche O. Lohse 1886 am astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam erhielt, nämlich Abstand vom Pole 1,34° in 285,0° Länge. Die kleinste Ausdehnung (3,5°) zeigte

der Schneefall in der zweiten Hälfte des Mai etwa anderthalb Monate, nach dem Sommersolstitium. Beim Südpol des Mars ist die exzentrische Lage des Schneefleckes bekanntlich beträchtlich. Die Haupteigentümlichkeit, welche die Marsopposition 1886 darbot, ist das (fast) völlige Fehlen der Kanalverdoppelungen. Die Zone zwischen 60° n. Br. und dem Pole zeigte Regionen von sehr ungleichem Aussehen. Zwischen 260° und 40° Länge, also auf einer Erstreckung von 140° zeigen sich gelbe continentale Regionen, ebenso graue Flecke vergleichbar den Meeren der andern Hemisphäre, halbgraue Flächen wie Lemuria, Lacus Arsenius u. s. w. die grossen Veränderungen im Farbenton unterliegen. Diese Untersuchungen Schiaparellis über das Aussehen des Mars 1886 bestätigen die grossen Veränderungen, welche dort ununterbrochen vor sich gehen, und es steht zu hoffen, dass mit Hilfe der in den späteren Oppositionen angestellten Untersuchungen das Gesetzmässige dieser Veränderungen immer klarer erkannt wird.

—o—

Ueber das Spektrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken.

Von J. Scheiner*).

Das Spektrum des Wasserstoffs in den Nebelflecken unterscheidet sich von demjenigen, wie es in Geissler'schen Röhren erzeugt wird, bekanntlich dadurch, dass bei guter Sichtbarkeit von $H\beta$ *(F)* die $H\alpha$ *(C)*-Linie gar nicht oder fast gar nicht wahrzunehmen ist, während in den Spektren der Wasserstoffröhren $H\alpha$ für gewöhnlich heller ist als $H\beta$ erscheint. Nur in einem einzigen Nebel, GC 4390, wurde $H\alpha$ von Keeler sehr schwach bemerkt. Es ist schon früher die Aufmerksamkeit darauf gerichtet worden, dass man in der Lage ist, durch Abschwächen das Wasserstoffspektrum auf die Linie $H\beta$ im Blau zu reduzieren. So geben bereits im Jahre 1868 Lockyer und Frankland (Proc. R. Soc. 17, 454) an, dass unter gewissen Bedingungen der Temperatur und des Druckes das Wasserstoffspektrum sich auf die Linie im Blau reduziert, über diese Bedingungen selbst aber fehlen alle nähere Angaben. Im gleichen Jahre hat Huggins (Phil. Trans. 1868, 544) gezeigt, dass durch Abschwächung der Helligkeit des Stickstoffspektrums letzteres auf eine einzige Linie im Grün zurückgeführt werden kann, und zwar, was das wesentliche ist, durch eine rein subjektive Abschwächung, hervorgerufen durch neutral absorbierendes Glas oder durch Vergrösserung der Entfernung der Geissler'schen Röhre. Huggins kommt hierdurch zu folgendem bemerkenswerten Schlusse: Es ist klar, dass durch Herabsetzung der Intensität auch beim Wasserstoffspektrum schliesslich die Linie im Blau *(Hβ)* allein übrig bleibt, während die anderen Linien zu schwach werden, das Auge zu affizieren. Die Richtigkeit der Huggins'schen Vermutung

*) Aus den Astr. Nachr. Bd. 145 No. 3476 vom Herrn Verfasser eingesandt.

ist später (1880) von Fievez durch direkte Versuche bestätigt worden.

Es ist hiernach sehr wahrscheinlich gemacht, dass die Ursache der schwierigen Sichtbarkeit von *Hγ* in den Nebelspektren eine rein physiologische ist, d. h. dass sie allein auf dem den Physiologen wohlbekannten Purkinje'schen Phänomen beruht. Indessen scheint diese Erklärung doch nicht allgemein angenommen worden zu sein, so hat kürzlich noch Keeler (Publ. d. Lick Obs. 1894) in seiner schönen Untersuchung über die Spektra der Nebelflecke die Ansicht ausgesprochen, dass wegen der erwähnten Eigenthümlichkeiten des Wasserstoffspektrums die Glühtemperatur der Nebelflecken eine sehr hohe sein müsse. Ganz neuerdings (A. N. 3471) hat auch Herr Runge physikalische Schlüsse aus dieser Erscheinung gezogen.

Es erschien nun dabei wünschenswert, die Frage über das Leuchten des Wasserstoffs in den Nebelflecken etwas genauer zu untersuchen und festzustellen, ob es gelingt, durch Herbeiführung von Bedingungen, die sich denen nähern, unter welchen Nebelflecken leuchten, objektive Veränderungen des Wasserstoffspectrums in dem angedeuteten Sinne zu erhalten, oder ob diese subjective Schwächung des Lichts allein hierfür massgebend ist und in welchem Betrage.

Das Leuchten der Nebelflecken findet im Weltraum unter zwei Umständen statt, die sich im Laboratorium nur angenähert herstellen lassen. Einmal sind die Gase zweifellos ausserst verdünnt, die Leuchtintensität ist nur eine sehr schwache, und die Leuchtwirkung kommt nur durch die enorme Dicke der leuchtenden Schichten (von vielen Millionen von Kilometern) zu Stande, und dann findet das Leuchten bei einer äusseren Temperatur statt, die nur wenig von dem absoluten Nullpunkt verschieden sein kann.

In ersterer Beziehung liegen bereits mancherlei Erfahrungen vor. Man kann in weiten Röhren bei schwachen elektrischen Erregungen das völlige Verschwinden der Wasserstofflinien beobachten, während sie bei grösserer Schichtendicke — durch die Längssicht der Röhre — wieder auftreten. Dabei verschwindet, wie schon eingangs erwähnt, zuerst die *Hε*-Linie und dann erst *Hβ*. Das Auftauchen findet in der umgekehrten Reihenfolge statt.

Ueber etwaige Veränderungen des Gasspektrums durch Erniedrigung der äusseren Temperatur sind von Koch (Wied. Ann. 38) im Jahre 1889 Versuche angestellt worden. Derselbe beobachtete weite Geissler'sche Röhren, die durch einen starken Induktionsapparat zum Leuchten gebracht waren, bei Temperaturen zwischen − 80° und −100° durch eine Mischung von fester Kohlensäure mit Aether erzeugt, konnte hierbei aber keinerlei Aenderung der Spektra beobachten.

Nachdem es jetzt mit Hilfe der verflüssigten Luft mit verhältnismässiger Leichtigkeit möglich ist, Temperaturen bis zu −200° zu erzeugen, hielt ich es für angezeigt, die Koch'schen Versuche zu erweitern, hierbei aber das Leuchten nicht durch den Induktionsstrom selbst, sondern durch elektrische Wellen hervorzurufen, weil dann eine viel geringere Erhöhung der äusseren Temperatur stattfindet.

Das zu den Versuchen erforderliche grössere Quantum flüssiger Luft erhielt ich durch das dankenswerte Entgegenkommen des Abtheilungsvorstandes der Urania in Berlin.

Digitized by Google

Herrn Dr. Spies, der mich auch bei den Versuchen selbst freundlichst unterstützt hat. Zur Aufnahme der flüssigen Luft in welche die Geissler'sche Röhre direkt eingetaucht wurde, diente ein doppelwandiges Glasgefäss, in welchem der Raum zwischen den beiden Wänden möglichst evakuiert war. Es ist dies notwendig weil sonst das Gefäss sofort von aussen so stark bereift, dass jede Beobachtung unmöglich wird. Auch so, wo die aussere Glaswandung nur noch durch Strahlung abgekühlt wird, findet starke Reifbildung statt, die Temperatur des äusseren Glasmantels liegt aber oberhalb der Gefriertemperatur des Alkohols, so dass der Reif durch Bespülen mit Alkohol entfernt werden kann. Die Erregung der Röhre fand in dem Felde eines Teslaschen Hochspannungs-Transformators statt, sie leuchteten hierbei nur schwach, so dass die Wasserstofflinien eben deutlich zu erkennen waren. Irgend ein Unterschied in der relativen oder absoluten Helligkeit der Wasserstofflinien konnte bei abgekühlter Röhre gegenüber den gewöhnlichen Verhältnissen nicht bemerkt werden, auch dann nicht, als zur Vermeidung von Temperaturerhöhung durch das glühende Gas selbst die Erregung des Teslafeldes nur durch einen einzelnen Funken erfolgte, wobei das aufblitzende Spectrum beobachtet wurde. Da nun der Raum oberhalb der flüssigen Luft mit Hilfe einer Luftpumpe bei den Versuchen noch evacuirt wurde, so durfte die äussere Temperatur des Wasserstoffgases beim Aufblitzen durch einen einzelnen Funken thatsächlich nicht oberhalb — 200° gelegen haben.

Diese Versuche bestätigen also die früheren Kochschen und führen zu weiterem Resultat, dass das Wasserstoffspektrum bei äusseren Temperaturen bis zu —200° sich nicht ändert, soweit diese ohne besondere Messungen konstatiert werden kann. Diese Temperatur nähert sich der des absoluten Nullpunktes, —273°, doch schon einigermassen und man wird daher mit grosser Wahrscheinlichkeit aussprechen können, dass durch Erniedrigung der äusseren Temperatur Aenderungen in den Intensitäten der Wasserstofflinien überhaupt nicht eintreten werden.

Es steht das auch vollständig im Einklang mit den neueren Anschauungen über das Leuchten von Gasen, nach welchen die Lichtemission der Gase, die Linienspektra erzeugt, durch Bewegungen innerhalb der einzelnen Molekule erfolgt also unabhängig von der äusseren Temperatur ist.

Ich gehe nun zur Untersuchung des physiologischen Verschwindens der $H\alpha$-Linie über, um aber die Resultate derselben rein zu erhalten, war es notwendig, vorher festzustellen, ob das frühzeitige Verschwinden der $H\alpha$ Linie bei objektiver Abschwächung durch Verminderung der elektrischen Erregung wenigstens teilweise auf einer wirklichen Veränderung des Helligkeitsverhältnisses von $H\beta$ zu $H\beta$ beruhe. Zu diesem Zwecke verglich ich im Spektralphotometer die Helligkeiten von $H\alpha$ und $H\beta$ mit den Helligkeiten der entsprechenden Wellenlängen im Spectrum einer Petroleumflamme. Ich erhielt hierbei bei zwei verschiedenen Geisslerschen Rohren für Erregung durch starken Induktionsstrom und durch schwache elektrische Wellen die folgenden Zahlen, welche angeben, wie viel mal heller das Rot im Spektrum der Petroleumflamme als $H\alpha$ erscheint, wenn die Helligkeiten

ken von $H\beta$ gleich der der entsprechenden Wellenlänge im kontinuierlichen Spektrum gesetzt wird.

Induktionsstrom	Wellen
3 4	4 0
2 1	3 3
2,8	3 4
2 7	2 1
2 8	3 2

Diese Zahlen sind zwar Mittelwerte aus je vier Einstellungen; bei der Schwierigkeit derartiger Beobachtungen aber sind sie ziemlich unsicher, so dass die Endwerte 2 8 und 3.2 als in guter Uebereinstimmung befindlich betrachtet werden müssen. Es ist daher festzustellen, dass bei den von mir angewandten objektiven Abschwächungen, die bis zu einem Fünfzigstel der ursprünglichen Intensität gehen, reelle Aenderungen des Helligkeitsverhältnisses von $H\alpha$ zu $H\beta$ nicht eingetreten sind, und dass daher die nun folgenden Zahlen rein physiologische Vorgänge ausdrücken.

Um die verschiedenen Intensitätsabschwächungen zu messen, bei denen die Linien des Wasserstoffs zum Verschwinden gebracht werden können, liess sich das Spektralphotometer und überhaupt ein zusammengesetztes Spektroskop nicht verwenden, weil in diesen Instrumenten bei schwachen Erregungen die Linien nicht mehr sichtbar waren. Ich benutzte daher die folgende einfache Vorrichtung. Die Geisslersche Röhre wurde in der deutlichen Schweite, eventuell auch etwas weiter, aufgestellt und direkt durch ein geradsichtiges Prismensystem betrachtet, wobei die Capillare der Röhre selbst als Spalt diente. Zwischen Röhre und Prismensystem waren zwei Nicolsche Prismen eingeschaltet, von denen eines in messbarer Weise gedreht werden konnte. Durch die Drehung dieses Nicols konnten die Wasserstofflinien zum Verschwinden gebracht werden.

In allen Fällen, auch bei schwachen Erregungen in weiten Capillaren, erschien mir die $H\alpha$-Linie stets heller als die $H\beta$-Linie, durch Abschwächen des Lichts trat dann bei einer gewissen Intensität scheinbar Gleichheit der beiden Linien ein, darauf verschwand $H\alpha$ und später $H\beta$.

Die Feststellung der Verschwindungsmomente ist natürlich eine recht unsichere, doch stimmen die erhaltenen Zahlen bei jeder einzelnen Beobachtungsreihe ziemlich gut überein. Die starken Unterschiede in den beiden von mir beobachteten Reihen mögen zum Teil auf wirklichen Unterschieden in der Empfindlichkeit der Augen beruhen, zum grösseren Teil aber sind sie auf Unterschiede in den provisorischen Versuchsanordnungen, besonders aber in den scheinbaren Breiten der Linien zurückzuführen, wodurch sehr starke Veränderungen in der Auffassung der Linien entstehen, deren genauere Untersuchung aber wohl nur physiologisches Interesse hat. Dieselben stehen in engem Zusammenhang mit den ganz kürzlich veröffentlichten physiologischen Untersuchungen von Lummer: Ueber Graulicht und Rotglut, Wied. Ann. Bd 62, und es sei hier nur so viel bemerkt, dass für meine Augen die Farbenempfindung des Rot bis zum vollständigen Verschwinden bestehen bleibt, während bei der $H\beta$-Linie vor dem Verschwinden die Empfindung des Blaugrün aufhört und die Linie einfach grau erscheint.

Das (in der Original-Abhandlung mitgeteilte) Tafelchen enthält nun die aus zahlreichen Beobachtungen gewonnenen Intensitätsverhältnisse für die Verschwindungsmomente von

C und F, sie geben also an, um wie viel mal das Licht nach dem Verschwinden von $H\alpha$ noch abzuschwächen war, um $H\beta$ auszulöschen.

Hieraus ist zu ersehen, dass sowohl für Herrn Dr. Hartmann als auch für mich eine mindestens 8fache Abschwächung des Lichtes erforderlich ist, um nach dem Verschwinden von $H\alpha$ $H\beta$ auszulöschen. Unter Umständen kann sich dieser Betrag auf das 30fache steigern.

Von besonderem Interesse sind nun die Beobachtungen, welche Herr H. C. Vogel die Güte hatte, an einer Röhre mit schwachen Inductionsstrom anzustellen, da sein Auge für Rot weniger empfindlich ist, während es dafür auffallend weit ins Ultraviolett hinein zu empfinden vermag.

Die Relativzahl für die Verschwindungsintensität von $H\alpha$ und $H\beta$ wächst bei Herrn Vogel bis zum 5fachen des Maximalbetrages für mich, nämlich bis zu 150, während sie umgekehrt beim Verschwinden der $H\gamma$-Linie nur den vierten Teil des von mir beobachteten Wertes annimmt.

Als gänzlich unabhängige Bestätigung der gefundenen Zahlen habe ich schliesslich noch folgenden Versuch angestellt. Im Spectralphotometer blendete ich mit Hilfe des Okularspaltes aus dem kontinuierlichen Spektrum der Petroleumflamme an der Stelle der $H\alpha$- und $H\beta$-Linien feine künstliche Linien heraus, deren Ausdehnung vollständig dem der Wasserstofflinien in einer engen Kapillare entsprach. Beim Abschwächen traten genau dieselben Erscheinungen ein, wie bei den wirklichen Wasserstofflinien, als Verhältniszahl erhielt ich hier den Wert 29,2.

Ich bemerke noch, dass die scheinbare Gleichheit von $H\alpha$ und $H\beta$ für mein Auge bei Intensitäten stattfand, die bei den einzelnen Versuchen zwischen dem 2- bis 10fachen der Verschwindungsintensität von $H\alpha$ lagen.

Da nun in allen hier aufgeführten Versuchen die $H\beta$-Linie beim Verschwinden von $H\alpha$ wesentlich heller erschien, als ich sie jemals in einem Nebelspektrum gesehen habe, so ist also folgendes Resultat festzustellen: Das Fehlen der $H\alpha$-Linie im Wasserstoffspektrum der Nebelflecken beruht auf rein physiologischen Gründen, und es ist daher nicht thunlich, aus dieser Eigenschaft des Wasserstoffspektrums in den Nebelflecken irgend welche Schlüsse über die physikalischen Bedingungen unter denen das Leuchten in diesen Himmelskörpern stattfindet, zu ziehen.

Es ist klar, dass derartige starke physiologische Besonderheiten unseres Auges auch für viele andere astronomische Beobachtungen von Bedeutung sind. Sie haben aber, trotzdem sie schon längst bekannt sind, nur selten eine gebührende Berücksichtigung gefunden. Ich erinnere hier bloss an die Unterschiede zwischen den Helligkeitsbestimmungen rötlich gefärbter heller und schwacher Sterne, worauf schon vor einer Reihe von Jahren Herr Wilsing aufmerksam gemacht hat (Astr. Nachr. 112 p. 280), und an die relativen Intensitätsunterschiede in den Nebellinien, die an verschiedenen hellen Teilen des Orionnebels von einzelnen Beobachtern gesehen worden sind. Obgleich in diesem Falle die Wellenlängenunterschiede der in Frage kommenden Linien nicht gross sind, muss schliesslich an der Grenze der Sichtbarkeit die Intensitätsabnahme eine so verschiedene sein, dass schwerlich vollständige Uebereinstimmung in Intensitätsverhältnissen eintreten kann.

Digitized by Google

Das Problem der Ringbildung.

Von Adolf Hautek (Wien).

Gelegentlich einer Besprechung der bisherigen Ergebnisse, welche die Astronomie über die Jupitermonde geliefert hat, in der „Naturwissenschaftlichen Wochenschrift" XIII. 7 hatte sich ein Ausblick auf äussert interessante Verhältnisse geboten, welchen planetarische Massen, die entweder aus leicht verschiebbaren Theilchen (flüssiger Zustand) oder aus einer Anhäufung kleiner Körperchen (Meteoriten) bestehen, infolge ihrer Umlaufsbewegung unterliegen, falls sie eine im Verhältnis zu ihrem Durchmesser nicht allzu grosse Entfernung von ihrem Zentralkörper und dabei eine nicht allzu grosse Umlaufszeit besitzen, wobei aber der letztere Umstand von mehr nebensächlichem Werte ist und nur befördernd oder hemmend einwirkt.

Brenner bespricht in seinem kürzlich erschienenen Buche „Spaziergänge durch das Himmelszelt" ziemlich ausführlich die Formveränderungen, die in den letzten Jahren an den Jupitermonden beobachtet wurden, und stellt dabei die Möglichkeit hin, dass jene Körper, falls die Formveränderungen, sowohl der Zeit als auch der Form nach unregelmässig eintreten, wie dies aus seinen Beobachtungen hervorzugehen scheint, vielleicht nur als Zusammenballungen, kleiner Körperchen aufzufassen seien:

„Stellt es sich jedoch heraus, dass die Einförmigkeit in unregelmässigen Zeiträumen und in verschiedener Form eintritt — so wie dies aus meinen Messungen hervorzugehen scheint — so würde man daraus schliessen müssen, dass die Jupitermonde keine festen Körper sind, sondern welche deren Bestandteile unter der Anziehung der Nachbarn verschiedenartig auseinandergezerrt werden. In diesem Falle läge aber die Annahme nahe, dass die Jupitersatelliten nichts als Zusammenballungen von winzigen kosmischen Körpern (oder Meteoriten) sind, ähnlich dem Saturnringe oder unserem dicksten irdischen Nebel."

Dem gegenüber habe ich am angeführten Orte eingewendet:

„Es wäre möglich, was natürlich ohne vorhergegangene mathematische Untersuchung nicht vorweg mit Gewissheit behauptet werden kann, dass die ungeheure Anziehungskraft Jupiters und die verhältnissmässig sehr rasche Umlaufsgewindigkeit der Monde, (zum mindesten des I. und vielleicht auch II.) eine ähnliche Verstreuung der Partikelchen längs der Bahn zur Folge hat, wie sie die Sonne auf die Kometen im Perihel ausübt (Biela). Die Folge wäre ein Ring ähnlich dem Saturnring —"

Zur Erläuterung der dort mit aller Reserve vorgebrachten Möglichkeit diene folgende Betrachtung:

Auf jedes Massenteilchen eines um einen Zentralkörper kreisenden Planeten oder Satelliten, oder überhaupt jeder sich in einer krummen Linie bewegenden Masse wirken der Hauptsache nach fünf Kräfte. Zuerst die eigene Anziehung des planetarischen Körpers, dann die Fliehkraft, hervorgerufen durch eine eventuell vorhandene Rotation, die aber für alle Punkte der Rotationsachse verschwindet; weiteres von aussen her die Anziehung gegen das Attraktions-Zentrum der Umlaufsbewegung

und die daraus entspringende Fliehkraft infolge der Bahnbewegung.

Letztere beider Kräfte halten sich in der Regel das Gleichgewicht. Endlich eine Art verschiebender Kraft, welche die einzelnen Massenteilchen des Körpers längs seiner Bahn auseinanderzuschieben trachtet und durch die durch das bekannte Kepler'sche Gesetz ausgedrückte Eigenschaft der Planetenbewegung bedingt wird, derzufolge sich die Quadrate der Umlaufszeiten wie die Kubikzahlen aus den mittleren Entfernungen vom Attraktions-Zentrum verhalten. Auf diese letztere Kraft, welche hier hauptsächlich in Betracht kommt, wollen wir nun näher eingehen.

Wir lassen zu diesem Zwecke um einen Zentralkörper zwei Körper kreisen, deren mittlere Entfernungen von dem ersteren nur um ein Geringes von einander verschieden sind. Aus dem oben erwähnten dritten Kepler'schen Gesetze folgt ohne weiteres, dass der entferntere der beiden Körper eine geringere Winkelgeschwindigkeit in der Bahn besitzen muss, als der dem Zentralkörper näher stehende. Nehmen wir nun zugleich als Ausgangspunkt unserer Betrachtungen jenen Zeitpunkt, wo die Mittelpunkte jener drei Körper, Zentralkörper, Planet I, Planet II in einer graden Linie liegen, so wird von diesem Zeitpunkt an der II Planet, der die geringere Winkelgeschwindigkeit besitzt, hinter dem I zurückbleiben müssen und beide Körper werden sich stetig von einander entfernen. Denken wir uns nun die beiden Planeten durch irgend eine Kraftwirkung (Attraktion) miteinander verbunden, so wird nichts desto weniger jene Verschiebung stattfinden wollen und sich als Kraft äussern, welche der gegenseitigen Anziehung der beiden Körper entgegenzuwirken strebt. Überwiegt die verschiebende Kraft, ist also bei geringer Masse der beiden Körper ihre Entfernung nicht zu gering, so wird die Verschiebung unaufhaltsam vor sich gehen und die Anziehungskraft nur vermindernd einwirken, also als Störung empfunden werden. Ein Beispiel dafür, welches allerdings das eine Extrem berührt, bieten die Planeten unseres Sonnensystems.

Hier geht die Verschiebung (heliocentrisch) unaufhaltsam und ungehindert vor sich, während die gegenseitige Anziehung als unsichtbares Band, welches alle Planeten verbindet, nur die treffend sogenannten Störungen hervorruft. Ein Beispiel für das andere Extrem in der Einfachheit wie wir sie vorausgesetzt haben, haben wir in unserem Sonnensystem nicht da in den verschiedenen Mondsystemen andere Komplikationen (Umlaufsbewegung) mitwirken. Das einzig mögliche Feld, wo jenes zweite Extrem vielleicht verkörpert ist, ist der Asteroidenring. Möglicherweise existieren dort Systeme von zwei Planetoiden so wenig verschiedener Entfernungen von der Sonne besitzen, dass bei ihrem eventuellen Zusammentreffen die gegenseitige Anziehung die Verschiebung gegen einander vollkommen verhindert. Dann muss eine Ausgleichung der Umlaufszeiten und daher eine gegenseitige Annäherung erfolgen. Die Folge davon ist entweder eine Vereinigung beider Asteroiden durch Zusammenstürzen oder die Bildung eines Doppelplaneten ähnlich den Doppelsternsystemen, deren Komponenten ungefähr gleiche Masse besitzen.

Auch der Saturnring lässt ähnliche Betrachtungen zu. Nehmen

wir an, dass die Teilchen desselben mit der Annäherung an die Saturnkugel immer massiger werden, so erfolgt die soeben erörterte Ausgleichung der Umlaufszeiten immer zu Gunsten des grösseren, massigeren; es muss eine fortwährende, wenn auch äusserst langsame Geschwindigkeitszunahme platzgreifen, und mit ihr eine Annäherung der Ringe an die Saturnoberfläche.

Greifen wir wieder auf die vom Brenner hervorgerufene Möglichkeit zurück, dass die Jupitermonde vielleicht nur eine Zusammenballung von Meteoriten sind, so haben wir in einem solchen Satelliten nur eine Komplikation des oben für den einfachen Zusammenhang zwischen zwei Körpern gefundenen Prinzipes zu erblicken. Die verschiedene Kraft wird hier auf eben solche Weise wirksam, wie im früheren Falle. Auch hier werden sich die Teilchen, falls die Summe der auf jedes einzelne derselben einwirkenden Anziehungskräfte zu gering ist, von einander in der Richtung der Bahn zerstreuen. Diese Verstreuung wird anfangs langsamer vor sich gehen, da die zwar geringe Anziehungskraft dennoch bis zu einem gewissen Grade entgegenwirkt, dann aber mit wachsender Entfernung von einander immer rascher werden, um sich schliesslich einer bestimmten Grenzgeschwindigkeit zu nähern, welche durch die Differenz der Winkelgeschwindigkeiten bei Ausserachtlassung der störenden Wirkung der Anziehung bedingt ist. Endlich wird diese Verstreuung die ganze Bahn eingenommen haben und wir haben nun ein Ringsystem vor uns, das ähnlich dem Saturnringe aus kleinen Körperchen bestehend, von grösster Stabilität ist.

Wie aus der Darstellung ersichtlich, wird die Verschiebung um so leichter vor sich gehen können, je geringer die Masse, also die Anziehungskraft des Körpers auf seine Teilchen ist. Die verschiebbare Kraft selbst wird um so grösser sein, je grösser das Verhältnis des Durchmessers zur mittleren Entfernung vom Zentralkörper ist; denn die Differenz der Winkelgeschwindigkeiten zweier entgegengesetzter Punkte des sich bewegenden Körpers wächst mit seinem Durchmesser ebensowohl wie mit der Abnahme seiner Entfernung vom Zentralkörper, die Umlaufszeit wie aus dem schon mehrmals zitierten 3. Kepler'schen Gesetze unmittelbar hervorgeht. Dabei ist aber zu beachten, dass wir bei der Berechnung der zu zwei verschiedenen Entfernungen gehörigen Winkelgeschwindigkeiten dieselben Umlaufszeit des Körpers als Ganzes unterlegen müssen, da sich alle Teile des Planeten in derselben Zeit um den Hauptkörper bewegen. Auch hier wird, wie oben, infolge der Gleichheit der Umlaufszeiten eine Annäherung erfolgen, aber unterhalb einer gewissen oberen Grenze der Anziehung zu vernachlässigen sein.

Ich habe nun sofort diese Theorie auf den I. Jupitermond angewendet und bin dabei zu dem Resultate gelangt, dass hier die Anziehungskraft bei weitem überwiegt, dass also die Gefahr einer Verstreuung infolge der Umlaufsbewegung nicht vorliegt. Da die anderen drei Jupitermonde noch weiter vom Jupiterzentrum entfernt sind, so ist bei ihnen eine Gefahr umso mehr ausgeschlossen. Und was den fünften im Jahre 1892 von Barnard entdeckten Mond betrifft, so ist derselbe zwar um vieles näher an Jupiter als alle anderen Monde, dafür aber auch kleiner als diese,

so dass seine Stabilität wohl ebenso sehr ist, wie die der anderen Monde. Daher bleibt also Brunners Hinweis durch meine Bemerkung in NW XIII 7 unwiderlegt.

Dafür aber gegeben sich weitere Anwendungen. Es wäre zum Beispiel durchaus nicht möglich, dass sich der Saturnring auf diese Weise gebildet hat. Die Laplace'sche Theorie der Ringbildung hat zahlreichen Einwänden begegnet. Eine geringe Unregelmässigkeit, ein geringes Uebergewicht der Masse auf der einen Seite, oder geringe Unterschiede der Entfernungen einzelner Teile des Ringes vom Zentrum müssten sofort störend, ja sogar vermehrend einwirken, da die Ringbildung vollkommener Gleichmässigkeit bedarf, die, wenn schon nicht unmöglich, so doch auch nicht gerade gewiss ist.

Durch alle diese Schwierigkeiten hindurch, müsste bei Annahme der Laplace'schen Entstehungsweise der Saturnring die Studien des gasförmigen, flüssigen und festen Zustandes durchgemacht haben, um sich endlich durch Auflösung in einzelne Partikelchen jene Stabilität zu verschaffen, die er jetzt besitzt. Ob es überhaupt zum festen Zustande gekommen wäre, wird nach den Untersuchungen Preß Sterligers unwahrscheinlich. Ungeheure Kräfte hätten in einem festen Ringe oder Ringsystem von solchen Dimensionen auftreten müssen, die entweder einen sofortigen Zusammenbruch und damit ein Aufstürzen auf die Saturnoberfläche, oder eine Auflösung in kleinere Teilchen und dadurch den jetzigen stabilen Zustand hervorgerufen hätten. Welches dieser beiden Schlussergebnisse erscheint wahrscheinlicher bei dem blinden Wirken der Naturkräfte?

Unsere Betrachtungen ergeben ebenfalls ein Ringsystem unter der Annahme eines oder mehrerer grösserer Satelliten von äusserst geringer Masse und Dichte und daher geringer Anziehung, welche den natürlichen Entwickelungsgang aller Weltkörper durchgemacht haben bis tiefe Sprünge die erkalteten Masse durchzogen und ihre Bestandteile mehr und mehr gebrockert haben. Dann konnte jene verschiedene Kraft ungehindert wirken und die verstreuten Massen zu jenem wunderbaren Ringsystem auseinanderziehen.

Auch in der Kosmogonie führt uns unsere Annahme und Ringformen ohne dass wir der unsicheren Annahme vollkommener Homogeneität bedürfen. Sobald sich aus der sich langsam konzentrierenden Masse des Urnebels ein verdichteter Kern gebildet hatte, der infolge des Ueberwiegens gewisser Stoffe ein grösseres Wärmestrahlungsvermögen besass, musste seine Kontraktion und Rotationsgeschwindigkeit rasch zunehmen, ohne dass die übrigen Nebelmassen der raschen Bewegung folgen konnten. Die Folge war ein spiraliges Gebilde, ein Spiralnebel. Nahm die Rotation weiter zu, so lösten sich zuerst die äussersten Teile der Spirale ab, da sie der Bewegung nicht folgen konnten. Dieses Ablösen von dem allgemeinen Verband nahm langsam seinen Fortgang, bis sich ruhe Ringe grösserer Nebelstücke gebildet hatten, die in Umlaufsbewegung begriffen waren und alle Bedingungen durboten, die das Auftreten jener verschiebenden Kraft begünstigen: geringe Dichte, grossen Durchmesser und im Verhältnis zu letzterem geringe Entfernung vom Kern des Systems. So konnte also auch hier ein Ringbildung stattfinden, zum Mindesten bei jenen Nebelstücken, welche dem

Digitized by Google

Zentralkern am nächsten waren. Die auffallendsten Stücke konnten sich sofort zusammenballen und bildeten so die äussersten, grossen Planeten. Der Massenunterschied zwischen den grossen Planeten, Jupiter, Saturn, Uranus, Neptun und den kleineren Mars, Erde, Venus, Merkur erklärt sich dann einfach. Ersteren sind ohne Vermittelung der Ringe durch sofortige Zusammenballung der Nebelstücke entstanden, bei letzteren musste die Nebelmasse infolge der geringeren Entfernung von der Sonne erst das Stadium der Ringbildung durchmachen. Erst dann bildeten sich durch den Zusammenbruch der Ringe die planetarischen Körper. Nun zu selbstverständlich erscheint es, dass bei einem Zerreissen der Ringe ein grosser Teil der Ringmasse in die Sonne stürzen musste. Daher sind die Planeten ausserhalb der Asteroidenzone massiger, weil sie die gesamte Nebelmasse zu ihrer Bildung verwendeten, während infolge der innerhalb der Asteroidenzone vor sich gegangenen Ringbildungen noch ein Teil der Masse an die Sonne verloren gehen musste. Zwischen jenen beiden Bildungsarten musste es ein Mittelstadium geben, wo eine in die andere überging. Während in der Zone der Ringbildung die verschwindende Kraft grösser war als die innere Anziehung der Nebelmassen, und in der Zone der grossen äusseren Planeten das Gegenteil stattfand, mussten auch eine Uebergangszone existieren, wo jene verschwindende Kraft der gegenseitigen Anziehung der Teilchen das Gleichgewicht hielt. Schon oben haben wir darauf hingewiesen, dass bei einem ungefähren Gleichgewichtszustand ein Ausgleich der Umlaufszeiten und damit eine gegenseitige Annäherung unterstützt durch die Anziehung stattfinden muss. So werden sich in dieser Zone durch gegenseitige Annäherung einer Menge von Nebelstückchen, welche in geringer Entfernung von einander um den Zentralkern kreisten, eine Anzahl von Partikelkomplexen gebildet haben. Während sich die inneren Planeten erst durch Zerreissen der bereits flüssig oder wenigstens dichter gewordenen Ringe bildeten, entstanden jene Partikelkomplexe, so wie die äussern Planeten durch Zusammenballung kleinerer Nebelstücke durch den eben erwähnten Vorgang. Bei fortschreitender Abkühlung entstand also eine grössere Anzahl winziger Körperchen, die Asteroiden. Nach unserer Theorie wäre also die Asteroidenzone eine Markscheide zwischen zwei Gebilden verschiedener Arten von Entwickelungen. Ausserhalb derselben unmittelbare Bildung durch Zusammenballung innerhalb derselben zuerst Verstreuung in Ringsysteme, sodann Verdichtung, Verringerung des Durchmessers oder der Breite der Ringe und damit allmähliges Abnehmen jener Verschiebungskraft, dann Zusammenbruch und mit ihm die Entstehung kleinerer planetarischer Körper. Damit wäre jene auffallende Thatsache erklärt, dass ausserhalb der Asteroidenzone ungleich massigere Planeten um die Sonne kreisen als innerhalb. Nach der Kant-Laplace'schen Theorie müsste, ohne Annahme störender Komplikationen die Masse der entstehenden Körper mit ihrer Entfernung von der Sonne stetig zunehmen. Eine Teilung in drei streng geschiedene Zonen bleibt durch diese Hypothese unerklärt. Die auffallende Uebereinstimmung der Dichteverhältnisse zwischen Merkur, Venus, Erde, Mars einerseits und Jupiter,

Digitized by Google

Saturn, Uranus, Neptun andererseits spricht ebenfalls für eine einheitliche Entwicklung beider Gruppen und erlaubt den Schluss, dass für die erstere Gruppe vielleicht ursprünglich ein Ring vorhanden war, der sich erst später durch ähnliche Teilungen wie die am Saturnring beobachteten in mehrere Ringe differenziert hat.

Es ist uns also auf diese Art unter Zuhilfenahme jener verschiedenen Kraft gelungen, den Unterschied zwischen den zwei Planetengruppen unseres Sonnensystems, sowie die Bildung der Planetoiden zwanglos zu erklären. Auch für das Saturnsystem hat sich ein anderer Gesichtspunkt eröffnet, der vielleicht dieselbe Berechtigung hat, wie der alte. Nichts destoweniger muss betont werden, dass unsere Theorie, sowie jede andere Kosmogonie nur eine der vielen Möglichkeiten der Entwicklung darstellt. Mit Gewissheit werden wir gar nie behaupten können, wie diese Entwicklung vor sich gegangen sei, denn diese Gewissheit könnte nur aus direkter Anschauung entspringen. Wir können hier nur mit Wahrscheinlichkeiten rechnen, gewiss bleibt hier nur eines, die Negative, der Beweis, wie jene Entwicklung nicht vor sich gegangen sein kann. In diesem Sinne muss unser Wissen von der Entstehung und Bildung des Planetensystems und des Universums überhaupt immer negativ bleiben.

Die Bedeutung der astrophysikalischen Untersuchungen und die Beziehung der Astrophysik zu anderen physikalischen Wissenschaften.

Auszug aus der Rede bei der Eröffnungsfeier der Yerkes-Sternwarte am 21. Oktober 1897.

Von **James E. Keeler.**

(Schluss.)

Kein Zweig der beobachtenden Astronomie scheint so im Rückstande zu sein, wie die Darstellung der Oberflächenbeschaffenheit der Planeten. Obwohl der Mond mit glänzendem Erfolge photographiert worden ist, und die Planeten ermutigende und aufregende Resultate gaben, verlassen wir uns (bei den Planeten) noch auf die alte Methode der Handzeichnung die Gallileo benutzte. Die Fehlbarkeit des Zeichners aber ist wohl bekannt. Obwohl scheint es bei manchen Beobachtern eine auffallende Gewohnheit zu sein, eine Zeichnung, wenn sie einmal gemacht ist, als mit so hoher Autorität bekleidet zu betrachten — wie die eines durch einen Regierungsakt festgestellten Massstabes. Eine Photographie, wenn sie möglich wäre, würde frei von Irrtümern des Zeichners und von persönlicher Individualität, die in allen Handzeichnungen erkennbar ist, und welche, obschon sie kaum als ein Irrtum klassifiziert werden kann, doch unerwünscht ist. Hier also bietet sich eine weitere Gelegenheit für die neuen Methoden. Wir haben keinen Grund, anzunehmen, dass es unmöglich ist, Photographien der Planeten zu erhalten, welche alles zeigen, was das Auge sehen kann, obschon man viel Grund hat, zu glauben, dass dies sehr schwer erreichbar sein wird. Die Instrumente für diesen Zweck werden ganz verschieden sein müssen von den allgemein gebräuchlichen, und es werden

nur wenige Gelegenheiten, selbst in den günstigsten Gebieten der Erde, vorhanden sein, wo sie verwendet werden können. Schwierigkeiten werden auch erwachsen aus der schnellen Rotation einiger unter den Planeten. Aber hier ist nicht der Ort, die nötigen Bedingungen zu diskutieren. Es ist nur billig, zu sagen, dass Professor Schaeberle vom Lick-Observatorium bereits in dieser Richtung Versuche gemacht hat — mit welchem Erfolg, ist noch nicht bekannt.

Gehen wir zur Sternspektroskopie über, so eröffnet sich uns ein weiteres Feld als das der Sonnenphysik, denn die Sonne, obwohl das Ober haupt in ihrem System, ist nur einer unter den Sternen. Im allgemeinen sind die Spektra der Sterne beobachtet und nach ihrem Charakter klassifiziert worden, und Objekte von ungewöhnlichem Interesse sind für spätere Untersuchung verzeichnet worden — so manches seltene Exemplar ist in Harvards weit ausgespanntem Netze gefangen worden, aber das detaillierte Studium der individuellen Spektra hat eben erst begonnen. Für diesen Zweck sind grosse Teleskope erwünscht, wenn nicht absolut notwendig. Viele Präzisionsbeobachtungen, welche in der älteren Astronomie gebraucht werden, werden am besten mit kleinen Teleskopen gemacht. Aber in der Sternspektroskopie ist das Licht allmächtig und während zweifellos viel geleistet werden kann mit kleinen Teleskopen, so giebt es nichts, was nicht besser mit grossen gemacht werden könnte. Selbst in der Sonnenspektroskopie, wo die Lichtzufuhr reichlich ist, wird ein grosses Bild gebraucht für das Studium der einzelnen Teile der Sonnenoberfläche.

Kein Gebiet der Astrophysik hat durch die Einführung der photographischen Verfahren mehr gewonnen, als die Sternspektroskopie. Zu den bereits erwähnten Vorteilen der Photographie muss noch ein anderer nicht minder wichtiger hinzugefügt werden. Wegen der Unruhe der Luft tanzt das Bild eines Sternes auf der Spaltplatte eines Spektroskops, die in den Brennpunkt eines Fernrohrs gebracht wird, hin und her. Das Spektrum ist nicht nur blass, sondern auch flackernd, und in ihm die Linien durch Augenbeobachtung zu messen, gleicht dem Versuche, eine gedruckte Seite zu lesen, die unregelmässig durch Lichthitze erhellt wird. Diese Unregelmässigkeiten erscheinen nicht auf der Photographie. Sie verschwinden in dem Additionsprozesse. Negative, die mit dem Spektrographen erhalten worden, können direkt unter einem Mikroskop gemessen werden, oder es können von ihnen Vergrösserungen in gewöhnlicher Weise hergestellt werden. In dieser Weise werden jetzt Photographien der Sternspektra angefertigt, welche bezüglich der Genauigkeit und des Weites der Einzelheiten vergleichbar sind Kirchhoffs berühmter Tafel des Sonnenspektrums. „Es ist einfach überwältigend", sagt Professor Young bezüglich der Draper-Memorial-Photogramme, „dass das schwache glitzernde Licht eines Sternes veranlasst werden kann, eine solche autographische Aufzeichnung des Stoffes und Zustandes der unfasslich weiten Lichtquelle zu erzeugen."

Wir wollen für einen Moment innige von den Fragen auf diesem Gebiete betrachten, die der Untersuchung gewärtig sind. Von allen Sternen, die von den grössten Fernrohren erreicht werden können,

Digitized by Google

müssen die Bewegungen in der Gesichtslinie gemessen werden. Diese wichtige Untersuchungsreihe ist bereits angeführt worden. Die Beziehung zwischen den verschiedenen Klassen der Sternspektra und der wahrscheinlichen Reihenfolge der Sternentwickelung ist festzustellen. Es scheint jetzt sicher erwiesen, dass alle Sterne nicht nach einem einzigen Muster gemacht sind, und dass sie nicht in ein einziges Schema der Entwickelung eingefügt werden können. Die Wolf-Rayet-Sterne, die Sterne mit Bandenspektren, die Sterne mit hellen Linienspektren, die planetarischen Nebel, die spektroskopischen Doppelsterne, die veränderlichen Sterne erfordern die sorgfältigste Bearbeitung. Veränderliche der Mira-Klasse müssen so weit als möglich von ihrem Maximum an mit dem Spektroskop verfolgt werden, und die Aenderungen des Spektrums, welche die Lichtschwankungen anderer Sterne begleiten, mögen sie herrühren von Emissions- oder Absorptionserscheinungen oder von der relativen Bewegung von Körpern in einem sich umkreisenden System müssen mit den mächtigsten Instrumenten studiert werden.

Die spektroskopische Entdeckung von Doppelsternen, die einander zu nahe stehen, um von unseren kräftigsten Fernrohren aufgelöst zu werden, und die in ihrem wahren Charakter erkannt werden durch ein periodisches Verdoppeln ihrer Spektrallinien, hat fremdartige und wunderbare Bedingungen von Umlaufsbewegungen unserer Kenntnis erschlossen. Ein solches System, wie das von Spica, wo zwei Körper, ähnlich unserer Sonne, wie die Kugeln eines Riesenpendels um einander laufen in einer Periode von nur vier Tagen, in einem Abstande, der nicht grösser ist als der, welcher den sechsten Saturnmond von seinem Hauptstern trennt, musste allen älteren Astronomen für immer unbekannt bleiben. Zwischen diesen spektroskopischen Doppelsternen und den am schnellsten umlaufenden, im Fernrohr sichtbaren Systemen ist eine weite Kluft, deren Ursache klar ist. Die in beiden Fällen für die Entdeckung günstigen Umstände sind einander direkt entgegengesetzt, und zweifellos liegt eine grosse Klasse von Sternen gegenwärtig jenseits der Erreichbarkeit durch beide Methoden.

Aber diese Kluft kann überbrückt werden mittels eines so grossen Fernrohres, wie wir es heute von uns sehen, während die Arbeit, die notwendig ist, dass Ziel zu erreichen, uns noch ein anderes Untersuchungsfeld eröffnen wird. Es ist schon lange erkannt, dass die Positionsmikrometer und das Spektroskop, zusammengenommen, theoretisch ausreichend sind, die wirklichen Bahnen der Komponenten eines Doppelsternes im Raume zu bestimmen, somit also auch die Massen der Komponenten und ihre Entfernung von der Erde. Bis jungst hatte die Frage nur ein mathematisches Interesse. Aber die kleinen Geschwindigkeiten, die zu erwarten sind bei irgend einem Doppelsterne, dessen Komponenten gesondert mit dem Fernrohr unterschieden werden können, liegen jetzt fast, wenn nicht ganz, im Bereiche des Spektroskops und die Untersuchung solcher Doppelsterne hat ein physikalisches Interesse gewonnen.

Hier muss ich meinen Ueberblick über die wichtigen, dem Astrophysiker vorliegenden Fragen schliessen mit dem Bewusstsein, dass es beachtenswerter durch das ist, was er unerwähnt gelassen. Ich habe nichts

gesagt von den Fragen, die sich beziehen auf die Photographie der Kometen und ihrer Spektra, die Rotation der Planeten, oder die Absorptionsspektra ihrer Atmosphären, die Farben der Doppelsterne, die Spektra der temporären Sterne, die Messung der dunklen Wellenlängen, nichts über die Sternphotometrie, die Anwendung der Interferenzmethoden auf die spektroskopische Untersuchung, die Erforschung des infraroten Spektrums. In allen Gebieten, die ich erwähnt habe, giebt es bedeutende Aufgaben, wert der besten Anstrengungen, die zu ihrer Lösung gemacht werden. Um sich ihre Bedeutung zu vergegenwärtigen, denken Sie daran, wie schlecht wir das entbehren könnten, was wir bereits gewonnen haben, welche Lücke in unserer Kenntnis des Himmels gelassen würde, wenn die Resultate der astrophysikalischen Untersuchung unserer Generation ausgelöscht würden!

Vermischte Nachrichten.

Das Vorhandensein von Sauerstoff in der Sonnenatmosphäre ist wiederholt Gegenstand wissenschaftlichen Streites gewesen. Bei den ersten Untersuchungen der Sonne mittelst des Spektroskops fanden sich keine Spektrallinien, welche die Anwesenheit von Sauerstoff verraten hätten; später behauptete Draper, Beweise für diese Anwesenheit gefunden zu haben, allein dieselben erwiesen sich unzureichend. In den letzten Jahren haben indessen Runge und Paschen im Sonnenspektrum eine dreifache Linie entdeckt, die mit der dreifachen Linie des Sauerstoffspektrums nach Lage und Intensität vollkommen übereinstimmt. Damit war die Anwesenheit von Sauerstoff auf der Sonne wahrscheinlich geworden, indessen musste noch erwiesen werden, dass die dreifache Linie nicht etwa eine Absorptionslinie der (feuchten) Erdatmosphäre ist. In letzterm Falle musste sie in ihrer Dunkelheit oder Intensität sich mit der Höhe der Sonne über dem Horizont ändern. Untersuchungen nach dieser Richtung hat Jewell in Baltimore angestellt und zuletzt gefunden, dass diese dreifache Linie sich genau so verhält wie die rechten Sonnenlinien, auch noch einige andere Linien des Sauerstoffspektrums finden sich im Spektrum der Sonne wieder und erweisen sich als zweifellose Sonnenlinien. Sonach ist die Frage, ob in der glühenden Sonnenatmosphäre Sauerstoff vorhanden sei, endgiltig in bejahendem Sinne entschieden, wie es auch an und für sich wahrscheinlich war.

Ein neuer Stern im grossen Orionnebel. H. Leavenworth teilt mit, dass auf Photographien, welche das Minnesota-Observatorium 1897 am 24. Februar und im September desselben Jahres aufgenommen wurden, im Orionnebel ein Stern 13. Grösse sichtbar ist, der auf einer Platte vom 25. Januar 1897 fehlt *).

Sternhaufen mit veränderlichen Sternen. Seit der ersten Ankündigung der Entdeckung von Sternhaufen, welche zahlreiche veränderliche Sterne enthalten, durch Prof. Bailey auf den Photographien die zu Arequipa aufgenommen wor-

*) Astronomical Journal Nr. 44.

den, hat derselbe mehrere dieser Sternhaufen weiter untersucht, nämlich die Sternhaufen α Centauri, Messier No 3 und No 5, sowie N G K No 7078. Es ergab sich, dass die Zahl der Veränderlichen in diesen Haufen um resp 62, 19, 22 und 24 grösser ist, sodass ihre Gesammtzahl in denselben auf 122, 132, 85 und 51 zusammen auf 390 gestiegen ist. Fügt man hierzu 47 Veränderliche, die in anderen Sternhaufen erkannt wurden, so steigt die Zahl auf 437*).

Ein merkwürdiges Objekt ist von J. E Espin aufgefunden worden in Rektascension $4^h\ 26^m\ 0^s$ und Deklination $+\ 50^0\ 44'$ (für 1855) fand er am 16 Januar dieses Jahres ein etwa 1 Grad langes, elliptisches Gebilde, welches mehr „einem verdunkelnden Medium" als einem Nebelfleck ähnlich war. Es wurde noch in 3 anderen Nächten wiedergesehen und ist nach Espins Ansicht ganz einzig in seiner Art**)

Zu dem Aufsatz Fernrohre mit veränderlicher Vergrösserung, im 2. Heft des Sirius schreibt uns Herr Karl Fritsch, Optiker in Wien das Nachfolgende:

„Ich erlaube mir auf einige unrichtige Angaben in diesem Aufsatze aufmerksam zu machen.

So heisst es z B auf Seite 30, „von keiner Seite wurde die Neuheit der Idee angezweifelt etc" Nun hat aber Schroeder in London schon 1888 ein solches Fernrohr mit veränderlicher Vergrösserung zum Patent angemeldet, während dies Biese erst 1893 gethan hat Das sind schriftl Thatsachen, die sich nicht abstreiten lassen Allerdings führt Schroeder sein Problem mit einer positiven eingeschalteten Linse durch, was aber für das Wesen des Problems der veränderlichen Fernrohre ganz gleichgültig ist. Ueberhaupt ist die Einschaltung einer positiven Linse, für manche Zwecke von grösserem Vorteil. Ich werde mir erlauben Ihnen seinerzeit ein solch s Ocular einzusenden. Ebenso müsste es heissen Seite 31: diesen Kreis wollen wir nach Prof. Abbe Austrittspupille nennen, da Prof. A diese Bezeichnung eingeführt hat. Endlich ist die Art und Weise der gegenseitigen Bewegung der Linsen, resp der Mechanismus, welcher diese Bewegung veranlasst, nicht von Biese sondern von Dr. Schroeder. Biese kann ja ihm Mechanismus nachmals erfunden haben, aber Schroeder hat ihn ganz sicher auch praktisch von Biese angewendet und auch erfunden und im Jahre 1888 beschrieben!"

*) Harvard College Observatory Circular Nr. 24

**) Wolsingham Observatory Circular No 46

Ein sehr leistungsfähiges

3-zölliges Fernrohr,

wenige Jahre im Gebrauch, mit horizontaler und vertikaler Feinbewegung, zusammenlegbarem Dreifuss, Ocularprisma, Vergrösserung terrestr 51, astronomisch 264, alles in 2 Cassetten, für 400 Mk. zu verkaufen. Kauf-Offerten befördert **Karl Scholtzes** Verlagsbuchhandlung

Digitized by Google

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde sind aus dem Nautical Almanac entnommen und die angegebenen Zeiten mittlere von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden eines Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe
Sh J den Eintritt des Trabantenschattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabantenschattens aus der Jupiterscheibe

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde ausgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden anderen Ort zu finden, hat man nur nötig, den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu dem ausgegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt.

Juli 3. I Tr I * 9h 40m. I Sh I † 10h 56m. **Juli 4.** I Ec R * 10h 10m 30s. **Juli 9.** III Sh E * 10h 2m. **Juli 13.** I Oc D † 8h 45m. **Juli 12.** I Tr E † 8h 22m. I Sh E * 9h 31m. **Juli 15.** II Tr I † 8h 18m. **Juli 17.** II Tr E † 8h 20m 22s. **Juli 19.** I Sh I * 9h 14m. I Tr E † 10h 19m. **Juli 20.** I Ec R † 8h 34m 25s. **Juli 27.** III Ec R † 7h 53m 46s. **Juli 28.** I Sh E † 7h 52m. **Juli 31.** II Oc D † 8h 05m.

Planetenkonstellationen 1898. Juli 1 4h Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juli 2 4 Sonne in der Erdferne. Juli 9 — Mondfinsternis. Juli 18 — Sonnenfinsternis. Juli 22 0 Venus in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juli 24 4 Jupiter in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juni 28. 0. Saturn in Konjunktion in Rektaszension mit dem Monde. Juli 30 0 Merkur im niedersteigenden Knoten.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898

Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
Juli 10	λ Schütze	3·0	8 43·3	9 54·3

Lage und Grösse des Saturnringes nach Bessel)

Juli Grosse Achse der Ringellipse 40·21″, kleine Achse 17·44″

Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 25° 42′ nördl.

Planetenstellung im Juli 1898.

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1898	**Merkur**		
Juli 5	7 25 34 75	+23 44 31 6	0 32
10	8 9 0 62	22 1 15 0	0 35
15	8 15 56 79	19 37 21 9	1 15
20	9 22 10 29	16 45 48 4	1 29
25	9 52 26 08	13 40 25 0	1 41
30	10 18 35 08	+10 31 24 5	1 46
	Venus		
Juli 5	9 24 43 46	+17 2 43 8	2 31
10	9 47 50 21	15 3 21 7	2 34
15	10 10 32 88	12 55 7 8	2 37
20	10 32 28 81	10 39 1 2	2 39
25	10 54 55 72	8 16 41 2	2 41
30	11 15 1 78	+ 5 49 55 5	2 43
	Mars		
Juli 5	3 12 12 59	+17 4 52 8	20 19
10	3 27 10 49	18 2 26 4	20 14
15	3 41 29 86	18 55 32 5	20 8
20	3 55 48 34	19 44 5 9	20 3
25	4 10 7 71	20 27 58 7	19 57
30	4 24 24 03	+21 7 7 2	19 52
	Jupiter		
Juli 9	12 12 49 86	− 0 0 24 5	4 3
19	12 13 22 51	0 32 10 2	4 28
29	12 13 38 86	− 1 7 20 0	1 54

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	Scheinbare Ger. Aufst.	Scheinbare Abweichung	Oberer Meridiandurchgang
	h m s	° ′ ″	h m
1898	**Saturn**		
Juli 9	16 19 28 50	19 35 12 1	9 10
19	16 17 47 19	19 33 6 5	8 29
29	16 16 42 09	19 32 37 0	7 48
	Uranus		
Juli 9	15 50 48 92	19 58 34 4	8 41
19	15 49 59 41	19 56 12 4	8 1
29	15 49 21 28	19 54 49 8	7 21
	Neptun		
Juli 9	5 30 49 14	+21 59 31 7	22 21
19	5 30 6 87	22 0 23 6	21 43
29	5 33 26 51	+22 1 4 5	21 5

Mondphasen 1898

	h	m	
Juli 3	3	1	Mond in Erdnähe
10	18	4	Vollmond
10	5	46 4	Letztes Viertel
16	6		Mond in Erdferne
18	8	10 7	Neumond.
26	2	34 6	Erstes Viertel
31	12		Mond in Erdnähe

Mond

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
1	16 10 43 58	−24 42 44 8	9 58 3
2	17 17 1 77	25 31 53 3	11 4 2
3	18 24 7 02	24 27 16 2	12 9 5
4	19 29 14 51	21 33 29 0	13 11 0
5	20 30 38 05	17 15 16 1	14 8 5
6	21 27 46 43	11 56 50 5	15 1 2
7	22 21 0 10	6 7 3 6	15 50 2
8	23 11 32 15	− 0 9 56 3	16 37 0
9	0 0 16 24	+ 5 56 53 2	17 22 9
10	0 48 19 59	10 39 7 1	18 8 9
11	1 36 35 55	15 26 28 1	18 54 6
12	2 25 45 05	19 48 19 6	19 42 2
13	3 16 3 26	22 41 13 0	20 31 1
14	4 7 33 77	24 37 54 5	21 21 2
15	4 59 59 27	25 30 9 5	22 11 1
16	5 52 11 20	+25 12 44 7	23 0 7

Mittlerer Berliner Mittag

Monatstag	scheinb. AR.	scheinb. D.	Mond im Meridian
	h m s	° ′ ″	h m
17	6 43 49 87	+24 47 6 9	23 48 7
18	7 34 8 54	21 18 21 3	
19	8 23 47 13	17 5 1 41 2	0 34 8
20	9 9 48 46	11 44 57 2	1 19 1
21	9 55 34 01	6 0 0 0	2 2 1
22	10 40 40 15	+ 5 56 53 6	2 44 5
23	11 25 31 79	− 1 32 4 6	3 27 1
24	12 12 16 23	6 57 14 7	4 11 1
25	1 0 42 24	12 11 34 1	4 57 5
26	1 52 14 10	16 39 27 5	5 47 0
27	2 47 42 11	21 2 4 5	6 42 3
28	3 47 23 21	24 55 42 6	7 41 6
29	4 50 42 76	27 34 51 4	8 44 0
30	5 56 21 08	29 7 40 4	9 48 7
31	7 1 4 25	−29 29 24 3	10 51 7

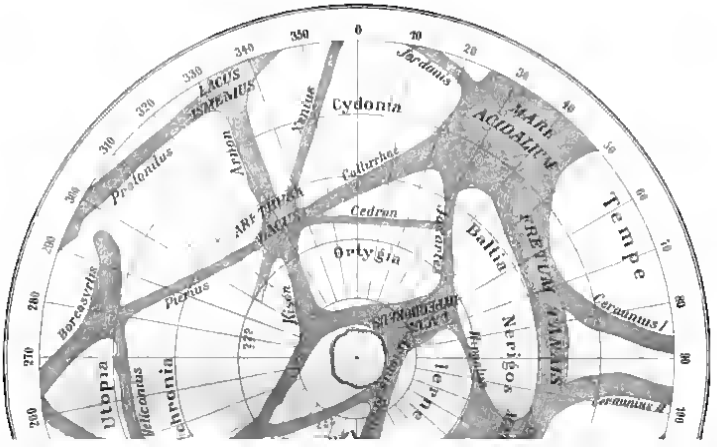
gtz db Google

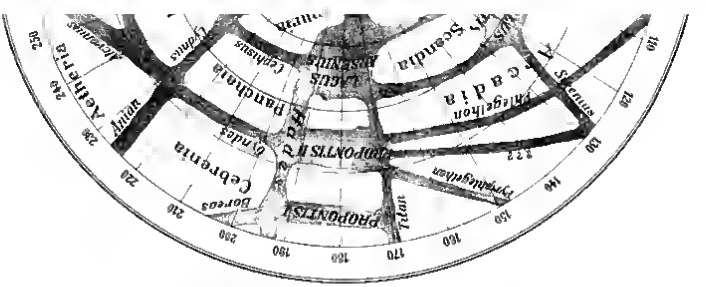
Stellung der Jupitermonde im Juli 1898.

Stellungen um 9h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

| Tag | West | | |

SIRIUS TAFEL 1898, 5.




Cebrenia
Aethiopis
Deucalionis Regio
Pandorae Fretum
Hellespontus
Hellas
Hellespontus
Hellespontus
Hellespontus

An die verehrl. Abnehmer des „Sirius“!

Im Interesse des „Sirius“ und in dem früheren Jahrgange [illegible] unterzeichnete mir die Ehre, in Betreff der Zusendung [illegible] mich [illegible] ich [illegible] ich eine Partie complete [illegible] Band XVIII Band Jahrgang 1874 [illegible] Exemplaren und ermäßigten Preise [illegible] zu offeriren.

Band I, II, III, IV, V, VI (Jahrgang 1878) [illegible] zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 4 Mark.

Band VII, VIII, IX, X (Jahrgang 1878—82) [illegible] zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XI, XII, XIII, XIV (Jahrgang 1881—85) [illegible] zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XV, XVI, XVII, XVIII (Jahrgang 1881—88) [illegible] zusammen genommen

nur 20 Mark.

Einzelne Bände 6 Mark.

Band XIX—XXVI Jahrgang 1891—98) à **12 Mark**

Einband-Decken dazu kosten pro Band nur 75 Pfg.

Noch bemerke ich, dass nur ein verhältnissmässig kleiner Vorrat abgegeben [illegible] kann, hatte ich es mir recht angelegen sein lassen, baldigst herzustellen zu wollen. Nach Vergriffensein der zurückgestellten Bände tritt der alte Ladenpreis wieder in Kraft.

Ganz besonders wird auf das jüngst erschienene Generalregister zu Band I–XX [illegible] Inhalt des „Sirius“ hingewiesen, welches für jeden Abnehmer der Bände I–XX [illegible] unentbehrlich ist.

Jede Buch- und Kunsthandlung nimmt Aufträge entgegen.

Hochachtungsvoll

Leipzig Januar 1898 **Die Verlagshandlung**
Karl Scholtze.

Der Unterzeichnete bestellt bei der Buch- und Kunsthandlung [illegible]

Exempl **Sirius.** Neue Folge Band I, II, III, IV, V, VI Jahrgang 1878 zusammen genommen für nur 20 Mark. Einzelne Bände à 4 M.

Exempl **Sirius** Neue Folge Band VII, VIII, IX, X Jahrgang 1878 zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände à 6 M.

Exempl **Sirius** Neue Folge Band XI, XII, XIII, XIV Jahrgang 1881 zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände à 6 M.

Exempl **Sirius** Neue Folge Band XV, XVI, XVII, XVIII Jahrgang 1881 zusammen genommen nur 20 Mark. Einzelne Bände à 6 M.

Exempl **Sirius** Neue Folge Band XIX—XXVI Jahrgang 1891—98

Exempl **Einband Decke** zu Band [illegible] **XXVI** à 75 Pf.

Exempl **General-Register** zu Band I–XV der neuen Folge à 2 Mk.

[illegible] [illegible]

Das nicht Gewünschte bitte zu durchstreichen

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller.

Redakteur Dr. Hermann J. Klein in Köln

Band XXXI oder neue Folge Band XXVI
6. Heft.

Leipzig 1898
Karl Scholtze

XXXI. Jahrgang. Achtes Heft.
1898. August.

Inhalt des achten Heftes.

Seite

Die Grossherzoglich Badische Landessternwarte auf dem Königstuhl bei Heidelberg (mit 3 Abbildungen im Text) 169

Das Neueste vom Monde. Einige Bemerkungen zum Erscheinen des Triester Mondatlas. Von Hermann Alsdorf 177

Deutungen der Mars-Kanäle 182

Vermischte Nachrichten 189

Über die Umdrehungsdauer der Venus.
Der Wolf'sche Komet.
Mars (mit Tafel VIII).
Die Mondfinsternis vom 3. Juli.
Die Begleiter der Wega

Astronomischer Kalender für den Monat Oktober 191

☞ Ferner liegt diesem Hefte bei ein Rundschreiben des Herrn Joh. Nep. Krieger, Besitzer der Pia-Sternwarte in Triest.

LEIPZIG, Rossplatz 16

Eduard Heinrich Mayer,
Verlagsbuchhandlung

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben

unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a./Rh.

August 1898.

»Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.« Kosmos

Jeden Monat 1 Heft — Jährlich 12 Mk.

Verlag von EDUARD HEINRICH MAYER in Leipzig.

HARVARD COLLEGE LIBRARY AUG 27 1898

INHALT: Die Grossherzogliche Landessternwarte. Mit 3 Abbildungen im Text. S. 169. — Das Neueste vom Mond. S. 177. — Deutungen der Mars-Kanäle. S. 182. — Vermischte Nachrichten. S. 185. — Astronomischer Kalender für den Monat Oktober. S. 191.

Die Grossherzoglich Badische Landessternwarte

auf dem Königstuhl bei Heidelberg

Am 20. Juni fand in Heidelberg im Beisein Ihrer Königlichen Hoheiten des Grossherzogs und der Grossherzogin von Baden die Einweihung der in den Jahren 1895—1897 auf dem Königstuhl erbauten Badischen Landessternwarte statt. Die Feier begann gegen Mittag mit einem Festaktus in der Aula der Universität, zu welcher die neue Sternwarte obwohl nicht Universitätsinstitut, durch die Lehrthätigkeit der Direktoren an der alma mater in nahen Beziehungen steht. In einer längeren Rede gedachte zunächst der gegenwärtige Prorektor der Universität, Herr Geh. Hofrat Prof. Kehrer, der geschichtlichen Entwicklung, welche das Projekt des Neubaues durchzumachen hatte, ehe es verwirklicht werden konnte. Die alte badische Sternwarte in Mannheim genügte schon in den 70er Jahren nicht mehr den immer grösseren Anforderungen der Astronomie an die Gehäulichkeiten und Instrumente. Da das Land damals jedoch andere Zweige der Wissenschaft noch dringender zu unterstützen hatte, so konnte die Sternwarte im Jahre 1880 nur provisorisch nach Karlsruhe verlegt werden. Das lebhafte Interesse, welches Seine Königliche Hoheit der Grossherzog der Ausführung der astronomischen Arbeiten in seinem Lande entgegenbrachte, erhielt aber in ihm den Wunsch lebendig, in Baden eine Sternwarte zu gründen, welche sowohl durch ihre instrumentelle Ausrüstung als auch durch ihre Lage imstande sei, erfolgreich an der Lösung der schwebenden Fragen der Astronomie mitzuarbeiten. Von ihm

Digitized by Google

gung im Winter 1892/93 der erste Schritt dazu aus, die neue Sternwarte bei Heidelberg auf den Bergen am Neckar zu errichten, auf welchen man einerseits auf eine bessere Durchsichtigkeit der Luft und anderseits auf eine grössere Anzahl klarer Nächte als in der Ebene hoffen durfte. In der Durchführung dieses Planes wurde der Grossherzog durch das energische Eintreten des badischen Staatsministers Sr. Excellenz Dr. Nock, und des Oberbürgermeisters der Stadt Heidelberg, Herrn Dr. Wilckens, in hohem Grade unterstützt. Das Projekt hätte sich jedoch in dem Umfange, wie es jetzt verwirklicht worden ist, wegen der grossen Kosten, welche ein solcher weitläufig angelegter Neubau verursacht, wohl kaum durchführen lassen, wenn nicht eine Reihe edeldenkender Gönner die Sache in hochherziger Weise durch die That unterstützt hätte. Es ist hier nicht der Ort, die Namen aller derer zu nennen, welche durch ihr opferbereites Interesse sich den Dank des Landes und im besonderen der Astronomen sicherten. Jedoch sei erwähnt, dass die Stadt Heidelberg durch Schenkung von Grund und Boden, durch Übernahme der sehr kostspieligen Wasserleitungsanlage und durch Herstellung einer Zufahrtstrasse die Hauptschwierigkeiten bei der Ausführung des Neubaues überwinden half. Die Güte der instrumentellen Ausrüstung wurde im wesentlichen durch private Stiftungen gesichert.

Nachdem der Herr Prorektor die Entstehungsgeschichte der neuen Sternwarte beleuchtet hatte, hielt jeder der beiden Direktoren derselben einen Vortrag über einige Hauptaufgaben aus seinem speziellen Arbeitsgebiet. Es muss gleich hier die bedeutungsvolle Thatsache hervorgehoben werden, dass die Sternwarte entsprechend der grossen Erweiterung, welche das astronomische Arbeitsfeld seit den 60er Jahren durch Anwendung der neueren physikalischen Methoden der Spektroskopie, Photographie und Photometrie auf die Himmelskörper gefunden hat, in zwei Abteilungen zerfällt, die astrometrische und die astrophysikalische. Der Direktor der astrometrischen Abteilung, Herr Prof. Valentiner, sprach zunächst über die grosse Genauigkeit, welche die Bestimmung der Richtungen im Raume durch die Verfeinerung in der technischen Ausführung der Instrumente heutzutage auszeichnet, und zeigte, wie man durch die exakte Beobachtung der Fixsterne u. a. die wichtigen Fragen nach Richtung und Geschwindigkeit der Bewegung des Sonnensystems im Raume und nach der erst seit etwa 10 Jahren bekannten Schwankung der Erdachse zu untersuchen vermöchte. Herr Prof. Wolf, der Direktor der astrophysikalischen Abteilung, sprach seinerseits über die Erweiterung unseres Wissens über die gesamte Gestalt das uns sichtbaren Fixsternsystems durch Zuhilfenahme der Photographie. Er erörterte, wie gerade die photographischen Aufnahmen der Nebelflecke und Sternhaufen zu der Erkenntnis geführt haben, dass diese zu unserm eigenen Fixsternsystem gehören, während man vor nicht langer Zeit sich der Ansicht hingegeben hatte, dass diese Objekte sehr ferne Fixsternsysteme ausserhalb des unsrigen darstellten.

Nach Beendigung des Festaktus führen Ihre Königlichen Hoheiten und die zahlreichen Gäste die Mitglieder beider Kammern, die Landtagsabgeordneten, die Professoren der Universität und die Vertreter der Stadt Heidelberg über Schloss und Molkenkur durch die herrlichen Waldungen hinauf auf den Königstuhl zur Besichtigung der Sternwarte.

Nach ehe wir das Plateau des 568 *m* hohen Berges erreichen, tritt uns am nördlichen Abhange gegen das Neckarthal zu das Wohngebäude entgegen, das ebenso wie die Observatorien selbst von dem Grossh. Baumspektor Herrn Koch, erbaut worden ist. Es liegt etwas abseits von den Beobachtungs-

Digitized by Google

räumen, um die Durchsichtigkeit der Luft auf dem die Observatorien tragenden Plateau in keiner Weise zu beeinträchtigen und enthält ausser den Dienstwohnungen der Beamten die gemeinsame Bibliothek und die Rechenzimmer der astronomischen Abtheilung. Die Fahrstrasse führt aus in zwei Minuten über einen freien Platz zwischen der grossen Hauptengangspforte und dem Wohnhaus hinauf auf das Plateau, von welchem ein Gebiet von $2^1/_2$ Hektaren abgeholzt ist.

Zuerst treffen wir dort auf das astrophysikalische Observatorium. Es besteht, wie aus dem beistehenden Bilde ersichtlich ist, im wesentlichen aus einem in Buntsandstein ausgeführten, zweistöckigen Bau, an welchen sich der Hauptturm mit Drehkuppel anschliesst. Im Südosten des Instituts befindet sich jedoch noch eine zweite kleinere Kuppel, welche erst in allerneuester Zeit aufgestellt wurde, da das grosse, von Miss Bruce (New-York) gestiftete Phototeleskop noch nicht zur Vollendung gekommen ist. Diese Kuppel umschliesst den photographischen Refraktor, mit welchem Herr Prof. Wolf auf seiner Privatsternwarte in Heidelberg seit einer Reihe von Jahren erfolgreich viele Himmelsaufnahmen gemacht hat. Das Instrument besteht im wesentlichen aus drei Fernrohren nebeneinander, zwei photographischen und einem optischen von je sechs Zoll Öffnung. Diese Anordnung ist dadurch bedingt, dass jede Himmelsaufnahme ausser dem photographischen Objektiv ein für das Auge eingerichtetes Fernrohr erfordert, mit dessen Hilfe man die Sterne während der Exposition stets auf derselben Stelle der Platte hält. Der Refraktor wird zwar mit Hilfe eines Uhrwerks so bewegt, dass er einem einmal eingestellten Stern stets folgt. Die kleinen Unregelmässigkeiten im Uhrgang, die Veränderung der Strahlenbrechung der Luft mit dem Auf- oder Niedersteigen des Sternes und die kleinen Schwankungen des Sternbildes infolge der Luftunruhe machen es aber notwendig, dass der Beobachter während der Aufnahme dauernd am Fernrohr einen Stern beobachtet und die kleinen Abweichungen desselben von der richtigen Lage selbst korrigiert. Nur so lassen sich Aufnahmen erzielen, welche die Sterne als kreisförmig begrenzte Scheibchen auf der Platte zeigen. Ist dadurch die Kombination eines photographischen und eines optischen Objektivs verständlich, so hat andererseits die Zusammenfügung zweier photographischer Linsen ihren Grund darin, dass sich auf den Platten oft kleine Objekte finden, welche Sternen täuschend ähnlich sind. Die Realität eines etwa fraglichen Objektes kann daher mit Sicherheit nur durch eine zweite gleichzeitige Aufnahme kontrolliert werden. Das neue Phototeleskop, welches für die Hauptkuppel bestimmt ist, wird im Prinzip dem alten Wolf'schen Refraktor gleichen; es soll in wesentlichen durch die Dimensionen der Objektive und ihre Brennweiten die Leistungsfähigkeit des letzteren übertreffen. Die aus Jenenser Glas hergestellten photographischen Objektive, welche von Brashear (Alleghany) geschliffen werden, werden je 16 Zoll Öffnung haben, während das von Dr. Pauly (Jena) bereits fertig gestellte optische Objektiv 10 Zoll Öffnung besitzt. Das Bruce-Teleskop soll, ebenso wie bisher das Wolf'sche Instrument, in erster Linie zur Erforschung der Milchstrasse und zur Untersuchung von Nebelflecken und Sternhaufen dienen; jedoch werden sich auch mit ihm interessante Aufnahmen von Kometen und kleinen Planeten machen lassen. Zur Untersuchung der Spektra der Gestirne wird das Observatorium über ein grosses Prisma aus Jena verfügen, das auf eines der Objektive aufgesetzt werden kann.

Entsprechend dem Umstande, dass die Untersuchungen an den Himmelskörpern fast durchweg auf photographischem Wege ausgeführt werden sollen, sind in dem Gebäude, welches

die Räume für die Arbeiten bei Tage enthält, in erster Linie zwei nach den neuesten Erfahrungen ausgestattete Dunkelzimmer eingerichtet. Das eine davon dient zur sicheren Aufbewahrung der noch unbenutzten Platten, in dem anderen werden die gemachten Himmelsaufnahmen entwickelt und fixiert. Zu den photographischen Räumen gehört ferner ein Zimmer mit einem grossen Originalnegative. Dies ist z. B. von unschätzbarem Werte, wenn man sehr lichtschwache Nebelpartien, welche an und für sich erst nach bis zu 18 stündiger Expositionszeit zum Vorschein kommen, studieren will, sie treten auf den Reproduktionen dem Auge deutlich entgegen, während sie auf den Originalplatten nur dem geübten Auge sichtbar sind. Zur weiteren Ausnützung der

Das Wohngebäude von SO her.

Reproduktionsapparat. Ehe man an die Vermessung der Platten gehen kann, ist es wegen der grossen Anzahl der Objekte, welche gerade die Milchstrassenaufnahmen enthalten, notwendig, Vergrösserungen der Platten zur Orientierung und zur Identifizierung der Sterne anzufertigen, welche dann ein anschauliches und naturgetreues Bild der aufgenommenen Himmelsgegend geben. Der Wert der Reproduktionen besteht jedoch weiterhin in dem Umstande, dass sie noch geeigneter Behandlung konturenreicher sind als die gemachten Aufnahmen besitzt das Observatorium einen Raum mit einem Messapparat. Dieses Instrument gestattet, indem man ein Fernrohr auf die festaufgestellte Platte richtet, die Örter ihrer sämtlichen Sterne an zwei Kreisen abzulesen, so wie man sie sonst mühevoll des Nachts an einem Meridiankreis bestimmen müsste. Besonders interessant ist dabei, dass man die Örter gleich für eine ganz beliebig zu wählende Zeit, z. B. für den Anfang des Jahres 1900, ablesen, sodass also jede weitere Berechnung der Ver-

schiebung erspart bleibt, welche die Gestirne durch die kreisende Bewegung der Erdachse im Laufe der Zeit erleiden. Dieser Umstand ist für die Vergleichung zweier Aufnahmen in weit auseinanderliegenden Jahren von hoher Wichtigkeit, da man so die Resultate ohne grosse Rechnung miteinander vergleichen kann; gerade diese Vergleichungen führen aber zu den interessantesten Ergebnissen. Das weiteren enthält das Observatorium einige Rechenzimmer. Schliesslich befindet sich im unteren Geschosse noch eine Maschinenanlage, um das Institut mit elektrischem Glühlicht zu versehen. Die Elektrizität wird zu diesem Zwecke in einem Nebenraume in 36 Akkumulatoren aufgespeichert, welche aber ausserdem die elektrische Kraft zum Betriebe einer grösseren Drehbank liefern. Die Drehbank gehört zur Ausstattung der Mechanikerwerkstatt, welche bei der abgelegenen Lage der Sternwarte einen unentbehrlichen Bestandteil des Observatoriums bildet.

Etwa 50 *m* von dem soeben beschriebenen Institut liegt das Observatorium der astrometrischen Abteilung. Dasselbe besteht im wesent-

Das astrometrische Observatorium von SW her

lichen aus zwei Hauptteilen, dem Meridianbau und dem astrometrischen Hauptturm. Beide Teile sind durch einen kleinen Zwischenbau verbunden. Der Meridianbau zerfällt in zwei grosse Säle, den westlichen und östlichen Meridiansaal. In den ersteren gelangen wir unmittelbar über die vor uns liegende Freitreppe. Es ist ein geräumiger Beobachtungsraum von 7 *m* Breite, 10 *m* Länge und 5—6 *m* Höhe. Die Aussenwände bestehen zum Schutze

gegen die Sonnenstrahlung aus zwei Teilen, einer inneren Wand aus Wellblech und einer äusseren aus Holz. In der Mitte ist der Saal in der Richtung des Meridians durchschnitten. Der bis zum Fussboden hinabreichende 1,8 m breite Spalt lässt sich durch einen einzigen grossen Schieber verschliessen, welcher durch eine Kurbel, im Süden des Saales, leicht auf- und zugeschoben werden kann. Der Saal enthält wohl das kostbarste Instrument der astrometrischen Abteilung, den neuen sechsölligen Meridiankreis von der berühmten Firma Repsold in Hamburg. Die Karlsruher Sternwarte verfügte zwar über einen dreizölligen Meridiankreis, an welchem lange Beobachtungsreihen ausgeführt worden sind. Die grosse Verfeinerung, welche die letzten Jahrzehnte in der technischen Ausführung gerade dieser Art von Instrumenten gebracht haben, lassen den alten Meridiankreis jedoch nicht mehr auf der Höhe der Zeit erscheinen. Gerade die Beobachtungen am Meridiankreis sind aber die exaktesten, welche die alten astronomischen Methoden zu liefern vermögen. Deshalb war die Erwerbung des neuen Meridiankreises eine absolute Notwendigkeit für die Sicherung wesentlicher Resultate aus der Thätigkeit der astrometrischen Abteilung, und die Genehmigung dieses Instrumentes durch den Landtag ist von der grössten Bedeutung für das Institut gewesen. Die astrometrische Abteilung ist auf diese Weise in den Stand gesetzt worden, mit Sternwarten wie Strassburg, Paris, Pulkowo, Greenwich in Konkurrenz zu treten und an ihrem Teile an den überaus wichtigen Fundamentalbeobachtungen mitzuarbeiten. Man muss sich die Bestimmung der Lage der Sterne zueinander, aus deren Veränderungen dann die uns bis jetzt immer noch nur erst angenäherte bekannte Bewegung des Sonnensystems im Raume abgeleitet werden kann, ebenso vorstellen, wie die Aufnahme einer Gegend der Erde. Man wählt erst Hauptpunkte aus, deren gegenseitige Lage man so scharf als irgend möglich bestimmt, und erst dann wird das Detail der Gegend an diese Hauptpunkte angeschlossen, deren Positionen nun als richtig angenommen werden. Den Hauptdreieckspunkten der Geodäten entsprechen die Fundamentalsterne. Damit ist die Wichtigkeit der Beobachtungen derselben, der „Fundamentalbeobachtungen", ohne weiteres klar, da sie die Basis für alle weiteren Arbeiten liefern. Die Richtung von der Erde an einem Sterne ist nun stets festgelegt, wenn man ihren Winkel gegen eine im Raume absolut fest gedachte Richtung kennt. Um diesen Winkel zu bestimmen, bedarf es aber stets der Beobachtung der jeweiligen Richtung Erde — Sonne. Daraus ergiebt sich die wichtige Forderung für Fundamentalbeobachtungen, dass das Instrument gestatten muss, bei Tage Sonne und Fixsterne zu beobachten. Eben dieser Notwendigkeit entspricht aber nur der neue und nicht der alte Meridiankreis einerseits wegen der Grösse seines Objektivs und anderseits wegen seiner Schutzvorrichtungen gegen die ungemein schädlichen Einflüsse der Sonnenstrahlung. Das Prinzip der beiden Meridiankreise ist natürlich das gleiche. In beiden Fällen haben wir eine auf zwei so fest als möglich fundamentierten Pfeilern ruhende horizontale Achse, um welche das Fernrohr in der Meridianebene bewegt werden kann, und einen senkrecht zu dieser Achse stehenden fein geteilten Kreis. Er gestattet die Höhe des Gestirns im Augenblick der Kulmination zu bestimmen, während die Durchgangszeit des Sterns durch den Meridian durch sein Verschwinden hinter vertikalen Fäden im Fernrohr festgelegt wird. Letzteres geschieht schon lange auf elektrischem Wege, der neue Meridiankreis bietet jedoch auch hierin eine Verfeinerung, insofern er noch eine neue Registriervorrichtung von Repsold trägt. Vor allem gestattet er aber,

Digitized by Google

noch die Einstellungen in Höhe zu registrieren. Die vielen sonstigen Finessen in der Ausführung des neuen Meridiankreises können hier unmöglich alle geschildert werden. Es sei jedoch noch zweier anderer wichtiger Einrichtungen gedacht. Im Norden und Süden des Spaltes sehen wir in je 100 *m* Entfernung im Walde zwei grosse Steinpfeiler errichtet. Sie werden später Holzhäuschen tragen, in denen hinter Schirmen mit je einer feinen kreisförmigen Öffnung kleine Glühlämpchen stehen. Dies sind die sogenannten Miren. Stellt man das Instrument auf sie ein, so erscheinen die Öffnungen als kleine künstliche Sterne. Sie müssen im Fernrohr stets an derselben Stelle erscheinen, solange das Instrument oder die Pfeiler des Instrumentes sich nicht verschoben haben. Die Miren dienen somit zur Kontrolle dafür, ob der Meridiankreis sich zwischen den Beobachtungen nicht verrückt hat. Schliesslich sei noch der grosse Sonnenschirm erwähnt, welcher, sich vom Boden bis zur höchsten Höhe des Spaltes erstreckend, die Bestrahlung des Instrumentes bei der Beobachtung der Sonne verhindert und nur für die kurze Zeit des Durchgangs selbst durch eine kreisförmige Öffnung den Sonnenstrahlen den Eintritt in die Linse gestattet.

Die Einrichtungen des östlichen Meridiansaales, in welchem der alte Meridiankreis aufgestellt ist, sind auf den ersten Blick analog, sie sind nur nicht mit der gleichen Feinheit ausgeführt. Das Instrument wird wohl in Zukunft hauptsächlich zur Ausbildung junger Astronomen dienen.

Der Zwischenbau enthält ausser einem Raum zur Unterbringung von Elementen vor allem das Zeitdienstzimmer. Die praktische Bedeutung der Sternwarte für das öffentliche Leben besteht im wesentlichen in der Kontrolle der Normaluhren im Badischen Staate. Zu diesem Zwecke werden, soweit das Wetter es gestattet, alle 3—4 Tage Zeitbestimmungen ausgeführt. Jeden Mittwoch Morgen wird die Zeit dem Centralbahntelegraphenamt in Karlsruhe, der Uhrmacherschule in Furtwangen, den Uhrfabriken in Triberg und Lenzkirch und dem physikalischen Institut in Heidelberg telegraphisch mitgeteilt, zu welchem Zwecke sich ein Tisch mit den nötigen Schaltungsapparaten im Zeitdienstzimmer befindet.

Ein kleiner Zwischengang von diesem Raum nach dem Haupttorm enthält den Eingang zu den grossen Gewölben des Observatoriums. Wie bei allen Sternwarten, so ist auch hier auf dem Königstuhl das Fundament der Mauern völlig getrennt von den mächtigen Fundamenten der Pfeiler, welche die Instrumente tragen, damit keine Erschütterungen sich auf die Pfeiler übertragen können. Der Blick in diese Fundamente ist sehr interessant, da er zeigt, mit welcher Sorgfalt der Baumeister einer Sternwarte bei der Anlage seines Baues zu Werke gehen muss. Auf die Details der Anordnung können wir uns jedoch hier nicht einlassen. Es sei nur noch erwähnt, dass in dem Gewölbe unter dem Hauptturm ein Horizontalpendel aufgestellt worden ist, wie es der ehemalige, jetzt verstorbene Assistent der Karlsruher Sternwarte, von Rabeur-Paschwitz, konstruiert hat. Dieser Apparat, für besondere astronomische Beobachtungen bestimmt, zeichnet auch die Erdbeben, wenn sie selbst noch so fern vom Beobachtungspunkte stattfinden, photographisch auf.

Der astrometrische Hauptturm ist ein Bau von quadratischem Grundriss mit einer Seitenlänge von 11 *m*. Der mittelste Teil desselben ist durch eine runde Mauer gegen den äussoren Raum abgeschlossen, welcher dadurch die Gestalt einer Rotunde gewinnt. In dieser Rotunde hängt als ein sehr sehenswertes Instrument der grosse Mauerquadrant, mit dem Christian Mayer und namentlich Roger Barry im vorigen

Jahrhundert auf der Mannheimer Sternwarte beobachteten. Der Quadrant ist 1775 von J. Bird in London gebaut. Er hat einen Radius von 2,4 *m*. Das Instrument erscheint um so interessanter, wenn man kurz vorher an dem neuen Repsold'schen Meridiankreis die technische Vollendung aller Details bewundert hat und bedenkt, dass der Meuerquadrant in der damaligen Zeit

gebenden Plattform. Der in der Kuppel aufgestellte, von Herrn Kann (Baden-Baden) gestiftete achtzöllige Refraktor soll in Verbindung mit einem ausgezeichneten Repsold'schen Fadenmikrometer dazu dienen, die gegenseitige Lage der Sterne von Doppelsternpaaren zu bestimmen, aus deren Bewegung gegeneinander die Massen und Bahnen dieser fernen Fixsternsysteme berechnet

Das astrophysikalische Observatorium von NO her.

das entsprechende Instrument von gleich hoher Ordnung gewesen ist. In der Rotunde haben im übrigen noch einige kleinere Instrumente Aufstellung gefunden. In dem mittleren abgeschlossenen Teil des Hauptturmes befindet sich schliesslich der Pfeiler für den achtzölligen Refraktor. An ihm sind zwei gute Pendeluhren aufgehängt, welche mit den beiden Hauptuhren in den Meridiansälen zusammen die Normaluhren des Observatoriums bilden. Von diesem Uhrenraum führt eine Treppe hinauf zu der Kuppel und der sie umwerden können. Die um die Kuppel herumführende Plattform hat hauptsächlich den Zweck, für gelegentliche Beobachtungen einen Standpunkt mit möglichst freiem Horizont zu gewähren und kleinere transportable Fernrohre leicht und sicher aufstellen zu können.

Ausserhalb des Observatoriums befindet sich schliesslich noch eine Kuppel, in welcher ein aus Karlsruhe übernommener Fünfzöller mit Uhrwerk steht. Eine weitere Kuppel für einen alten sechszölligen Refraktor wird demnächst ebenfalls ihre Aufstellung finden.

An die Besichtigung all' dieser Räumlichkeiten und Instrumente schloss sich eine Wagenfahrt nach dem nahe gelegenen Kohlhofhôtel, in welchem ein Festmahl den Schluss der Feier bildete. Hierbei brachte der Prorektor der Universität einen Trinkspruch auf den Grossherzog aus, während die Worte des Oberbürgermeisters seiner Gemahlin galten. Seine Königliche Hoheit der Grossherzog dankte zugleich im Namen der Grossherzogin für die dargebrachten Huldigungen, wünschte der neu erbauten Sternwarte eine erfolgreiche Thätigkeit und schloss seine Worte mit einem Hoch auf die Universität. Dr A. Schwoessmann

Das Neueste vom Monde.

Einige Bemerkungen zum Erscheinen des Trieste'r Mondatlas

Von Hermann Alsdorf.

Der Titel „Das Neueste vom Mondo" würde vielleicht schon um deswillen zu einer Besprechung von Krieger's Mondatlas passen, weil dieser Atlas uns ja thatsächlich etwas ganz neues, etwas bis vor kurzem noch nicht dagewesenes bringt: Hyginus N', ein Doppelkraterwesen nach Art des Torricelli, ein Kraterchen, das trotz seiner zarten Jugend und seiner zwerghaften Kleinheit unter den alten Kraterriesen jetzt doch vor allen andren genannt werden will. Die Thatsache der Neubildung dürfte hier eigentlich noch verbürgter sein als bei Hyginus N. Man muss nämlich bedenken, dass seit Dr Klein's Entdeckung, also während fast 20 Jahren, die Hyginus-Gegend aufs eifrigste durchforscht worden ist. Sieht nun jetzt Krieger einen Krater nur wenige Kilometer östlich von N, den auch ein 5zölliger Refrakter zeigt, so ist die Thatsache der Neubildung nicht zu bezweifeln.

Man wird Herrn Krieger gern zur Entdeckung dieser Neubildung beglückwünschen, mehr aber doch wohl noch zu dem Unternehmen seines Atlas, das doch auch etwas neues an sich hat, trotz Schröter und trotz mancher vortrefflichen Zeichner unserer Zeit. Oder hat schon sonst jemand daran gedacht, uns neben die Atlanten der Heroen in der Selenographie, neben die prächtigen photographischen Atlanten mit ihrer vortrefflichen Wiedergabe grosser Gebirgszusammenhänge, nun noch einen neuen Atlas zu legen, der alle Vorzüge der photographischen Wiedergabe besitzen soll, aber mit Anwendung auf das feine und feinste Detail?! „Der Mangel an feinem Detail auf den Mondphotographien", so schreibt Herr Krieger in der Einleitung, „veranlasste mich zu einem Versuche, die grossen Vorteile, welche die photographischen Mondaufnahmen in gar vielen Beziehungen bieten, mit der ungeheuren Überlegenheit eines guten und kräftigen Refraktors zu verbinden. Meine diesbezüglichen Versuche fielen recht befriedigend aus und führten mich auf den Gedanken, nach dem von mir ausgedachten Zeichnenverfahren einen Mondatlas herzustellen." Das war ein guter Gedanke! Zu seiner Ausführung gehört ein gutes, geübtes Auge, ein lichtstarker Refraktor und eine kunstgeübte Hand, der es ein leichtes ist, mit dem Bleistift zu photographieren, wenn man einmal so sagen darf.

Gute Luft gehört auch noch dazu! Krieger hat diese und mit ihr sein astronomisches Heim gesucht. Gern bei München, Abbazia, Fiume, Lussinpiccolo, Ragusa, Lissa, Lesina und Triest waren die einzelnen Stationen der langen Irrfahrt. Der Vorzug einer vorzüglichen Luft brachte der Stadt

Triest den Vorzug einer neuen Sternwarte ein in einem hübschen Villenbau, wie man an der dem Atlas beigegebenen Abbildung der Pia Sternwarte sehen kann.

Und nun zur Sache! Der erste Band des Triester Mondatlas liegt jetzt vor. Wie ist er ausgefallen? Er ist reich, genau, von plastischer Anschaulichkeit und bringt viel neues.

Wer, wie ich, bisher nur mit einem $4^1/_2$ zölligen Refraktor arbeiten konnte unter Benutzung der Atlanten von Mädler, Schmidt, Nelson, Loewy und Puiseux, und einer Anzahl von Photographien, der ist erstaunt über den Reichtum an Detail, der ihm auf jeder der 28 Tafeln des Bandes entgegentritt. Schmidt verstand doch nach gerade auch etwas vom Detail und hat vieles gegeben, soweit sich das bei dem Massstab seiner Karte geben liess. Nun lege man aber einmal die Darstellungen des Fracastor von Schmidt und von Krieger nebeneinander. Bei allem Respekt vor der Schmidt'schen Darstellung, sie ist dennoch geradezu arm und dürftig im Vergleiche mit der Kriegerschen. Auf der einen Seite sieht man nur wenig, nicht sonderlich hervortretendes Detail — auf der anderen Seite gewahrt man eine kleine Welt von Kratern, Bügeln, Bergäderchen und verschiedenen Lichttönen. In krystallener Klarheit giebt sich bei Kriegers Darstellung sofort eine Fundamentalthatsache kund, von der sich in der Schmidt'schen Zeichnung auch nicht die leiseste Spur verrät, die grosse Neigung der Krater zu paarweisen Auftreten, die sich hier an zehn Kraterpaaren auf das deutlichste dokumentiert. Mit grosser Liebe und Sorgfalt sind die einzelnen Äderchen und Hügelchen behandelt. Jede noch so leise Biegung, jede noch so geringfügige Anzackung, jeder noch so winzige Eindruck auf dem Rücken ist deutlich erkennbar. Nach meiner Meinung kann man das garnickt mit der von Schmidt angewandten Lekmann'schen Methode zu zeichnen, so gut wiedergeben. Was hier von Krieger's Fracastor gesagt wurde, das gilt durchweg für alle Tafeln des Atlas, wenn auch die technische Behandlung nicht überall die gleiche ist. Wir thun hier nuhelos einen Blick in die wunderbare Welt des feinsten Details auf dem Monde. Wir sehen neben einer Anzahl umglänzter Kraterchen auch einige umflorte, wie man vielleicht passend und kurz die Krater mit dunkler Umrahmung nennen könnte, neben kraftigen, schwarzen, schattenerfüllten Kratorrillen haarfeine Risse, zarteste Rillen, die sicherlich leichter nachzuzeichnen als zu entdecken sind, neben winzigen, warzenformigen Hügelchen feines Bergadorwerk — wieviel Arbeit mag es gekostet haben, soviel Detail zeichnerisch zu bewältigen, „mit dem Bleistift zu photographieren".

Ist nun aber auch wirklich photographische Genauigkeit und Treue erreicht? Ich habe eine Prüfung nur vorgenommen hinsichtlich des Umrisses der Krater. Das hat für mich seinen besonderen Grund. Es ist wirklich merkwürdig, wie viele sonst zweifellos tüchtige Beobachter, denen ich mich nicht an die Seite zu stellen wage, für den Umriss der Mondformationen ein schlechtes Auge gehabt haben. Von Copernicus schreibt Schmidt auf S. 177 des Erläuterungsbandes zu seinem Atlas „Der Hauptwall ist im ganzen sehr nahe kreisförmig und die Anomalien betreffen zumeist den Ostwall. Mädler hat den grossartigen Krater in seiner Karte sehr entstellt, Lohrmann hat ihn wenig besser gezeichnet. Auch meine Darstellung ist nicht genügend, denn die Regelmässigkeit ist zu gross." Ist es nicht köstlich, dass hier der grösste Mondbeobachter mit sich und den übrigen Heroen der Selenographie über den Umriss des Copernicus disputiert — ohne eine Ahnung zu haben von dem, was das eigentlich Charakteristische des Umrisses am Co-

Digitized by Google

pernicus ausmacht? Copernicus ist nicht „im ganzen sehr nahe kreisförmig", sondern er ist, was selenologisch von grösster Wichtigkeit ist, ausgesprochen sechseckig, wie so viele andere grosse und kleine Krater auf dem Monde. Allerdings ist er im Osten schiefer als im Westen, aber bei ebenhandem Monde habe ich die sechsta Ecke auf dem Westwalle verschiedentlich sehr gut gesehen. Die Sechseckigkeit des Copernicus haben schon Hevelius, Riccioli und Keill gesehen gekannt, wie Prinz nachgewiesen hat in „Ciel et Terre" 1898. Es ist unglaublich und doch Thatsache, dass Schmidt nicht einmal den Ptolemaeus sechseckig zeichnet, der doch so ausgesprochen sechseckig ist und so regelmässig zugleich, dass Prinz daran den mathematischen Lehrsatz demonstrieren konnte, wonach der Radius eines Kreises gleich ist der Seite des einbeschriebenen Sechsecks. Mädler und nach ihm Neison nennen das mare crisium oval. Zum Glück ist hier wenigstens Mädlers Zeichnung, wie oft, besser als seine Worte. Bei günstiger Libration kann man das mare crisium nicht anders als sechseckig sehen.

Diese Bemerkungen mögen es vielleicht etwas rechtfertigen, wenn ich bei einer Zeichnung der Mondoberfläche immer zuerst darauf sehe, wie der Zeichner den Umriss behandelt. Nun bezweifle ich garnicht, dass auch andere neuere Zeichner exakt und genau arbeiten werden, und ich gebe auch gerne zu, dass die genaue Wiedergabe des Umrisses einer Formation nicht gerade zu den grössten selenographischen Schwierigkeiten gehört — das kann aber nicht hindern, hinzuweisen auf die peinliche Sorgfalt und Genauigkeit, die dem besprochenen Gegenstande im Triester Mondatlas gewidmet ist. Ich überzeugte mich davon auf den ersten Blick an der Wiedergabe des Kraters Mädler auf Tafel I. Es ist dies ein polygonaler Krater von der weniger häufig vorkommenden Art, bei der eine oder mehrere Seiten des Polygons konvex nach innen gekrümmt sind. Während nun Schmidt diese selenologisch wichtige Erscheinung, auf die ich durch meine Experimente aufmerksam wurde und die Prinz erklärt hat, an Mädler nicht einmal andeutet, hat Krieger die wirkliche Form des Walles mit der konvex nach innen gekrümmten südwestlichen Seite vollkommen korrekt und treu dargestellt. Blättert man den Atlas weiter durch, so gewahrt man gleich, dass hier die die denkbar grösste Sorgfalt auf den Umriss verwendet wurde. Nicht nur die grosse Wallebene Ptolemaeus ist sechseckig gezeichnet, sondern auch der Krater Ptolemaeus A und noch kleinere haben die ihnen zukommende Polygonalität erhalten. Ein mustergültiges Beispiel treuester Wiedergabe ist Triesnecker. Mit Freuden darf man an Kriegers Work den grossen Fortschritt der Selenographie konstatieren. Photographische Treue! Es bleibt kein anderes Urteil übrig.

„Für das Auge", so schreibt Herr Krieger in der Einleitung zum Atlas, „mag die photographische Darstellung einzelner Mondpartien hübscher sein als meine Bleistiftzeichnungen. Dafür haben letztere den Vorzug der verlässlichen Wiedergabe des feinsten Details." Das Wort mag Veranlassung gaben zu einem Vergleich. Vor mir steht auf einer Staffelei Pl. III des Atlas von Loewy und Puiseux und daneben die Zeichnung des Ptolemaeus von Krieger. Die riesige Tafel des Pariser Atlas gestattet mit einem Blick zu überschauen, die Gegend von Horrocks bis Birt, von Lalande bis Apianus. Ptolemaeus, Alphonsus und Arzachel stehen im Mittelpunkt. Dass man ein so ungeheures Gebiet in der gewaltigen Vergrossorung des Pariser Atlas auf einmal überblicken kann, ist ein Vorzug, der, wie ich glaube, keinem anderen selenographischen Werke so zukommt. Und vergebens würde nach

meiner Ansicht ein Zeichner es versuchen, diesen Atlas an Plastik übertreffen zu wollen. Für den Selenologen ist gerade der Pariser Atlas mit seiner grossen Schärfe und Plastik, mit seinen grossen Gebietsübersichten von unschätzbarem Werte. Mit Staunen und Verwunderung bemerkt man auf der bezeichneten Tafel, dass das grosse Gebiet von parallelen Gräben durchfurcht ist, als habe jemand mit einem eisernen Rechen darüber gefahren. Die Richtung der Gräben ist die der langen Wand bei Thebit. Mit noch grösserer Verwunderung bemerkt man einen auffallenden Parallelismus zwischen den Seiten eines Kraters und denjenigen eines anderen oder mehrerer anderer. Zwischen den parallelen Gräben und den einzelnen Polygonen besteht ebenfalls wieder eine enge Beziehung. Schliesslich tritt auch auf dieser Tafel wieder, wie so oft auf dem Monde, die Erscheinung auf, dass parallele Züge von anderen parallelen Zügen geschnitten werden. Das alles sind selenologisch ungeheuer wichtige Fakta, und nirgends kann man sie besser studieren, mit grösserer Sicherheit erkennen, als bei der Photographie, speziell beim Pariser Atlas. Nirgends kann man es gut, gleichsam mit Lineal und Zirkel, an der Mondoberfläche arbeiten als bei diesem Atlas, wenn es sich um die grossen Züge handelt. Das ist der ungeheure Vorzug der Photographie!

Andere gestaltet sich die Sache aber, wenn wir von den grossen Zügen der Mondoberfläche uns abwenden und in die Welt des Details gehen. Ich kenn mir nicht helfen und ich spreche es aus, so hart es auch klingen mag: bei der Darstellung des Ptolemaeus nimmt sich die Arbeit der Photographie des Pariser Atlas neben der Zeichnung Krieger's aus wie grobe Anstreicherarbeit neben Fourmaleres Kein Mensch in der Welt wird auch nur den Schatten eines Beweises dafür erbringen können, dass die Photographie irgend einen Vorzug habe, den die Zeichnung nicht besitze. Wie ungeheuer überlegen aber ist die Bleistiftzeichnung der Photographie! Letztere zeigt deutlich erkennbar nur drei Objekte im Innern der Wallebene und von diesen drei Objekten sind noch dazu zwei äusserst mangelhaft dargestellt. Alles übrige ist ein undefinierbares Gemisch fleckenhafter Lichttöne, das niemand mit Sicherheit deuten kann. Krieger's Zeichnung hingegen zeigt einige 30 Krater, eine Anzahl rundlicher Gruben", 3 Rillen, eine Bergader, mehrere Unebenheiten des Bodens, einen Lichtbogen, ein grosses, sehr merkwürdiges Strahlensystem — und das alles in zartester, fast möchte man sagen duftigster Ausführung, mit bester Definition, mit schönster Abstufung der verschiedenen Lichttöne, mit plastischer Wirkung. Nichts ist der Deutung schwer zugänglich, alles verrät seinen wahren Charakter augenblicklich. Man sieht und versteht sofort — eine wahre Augenweide! Das kann die Photographie, bis jetzt wenigstens, noch lange nicht, auch nicht entfernt!

Es wäre müssig und unnütz, über die Vorteile und Nachteile der verschiedenen Methoden, die Mondoberfläche zu zeichnen, einen Streit zu führen. Wir können die Karten nach Lehmann's Methode, in die alles Detail im Laufe von Jahren noch und nach eingetragen werden kann, nicht entbehren und wir heissen Krieger's Zeichnungen sehr willkommen, in der ohne Berücksichtigung der Libration das jeweilige Aussehen einer Formation zu einer bestimmten Beobachtungszeit wiedergegeben wird. Wir müssen solche Zeichnungen haben, wie Krieger sie giebt, und ich wundere mich nur darüber, dass die Notwendigkeit solcher Zeichnungen nicht öfter betont wird. Das schon verdient betont zu werden, dass diese Zeichnungen selenologische Studien sehr erleichtern vermöge der leichteren „Lesbarkeit". Bei Krieger's Darstellung von Ptolemaeus erkennt man sofort, man mag wollen oder nicht, drei verschiedene

Digitized by Google

Kratertypen. Man muss sich weiter sogleich fragen, wie kommt es wohl, dass da zwei kleine Kraterchen einander gegenüber, gerade auf der Peripherie einer „raudlosen Grube“ sitzen. Derartiges drängt sich bei Schmidt lange nicht so unmittelbar auf. Der Hauptgrund ist aber der, dass Krieger's Verfahren die einzige Möglichkeit bietet, eine Gegend topographisch so aufzunehmen, dass man dabei zugleich den verschiedenen wahrgenommenen Lichtunterschieden völlig gerecht wird. Mädler und Schmidt haben geklagt, man könne das nicht in einer topographischen Karte. Man weiss, wie vortrefflich gerade die Photographie in diesem Stücke arbeitet, allein diese bewältigt nun wieder die feinere Bodengestaltung nicht und ebensowenig die schwierigeren Lichtunterschiede. Fünf sonst ausgezeichnete Photographien habe ich auf das Streifensystem des Ptolemaeus A hin untersucht. Keine zeigte auch nur annähernd das Streifensystem mit der Deutlichkeit, die man in Trieaker Mondatlas bei diesem System findet. Alles zugleich und alles vollkommen findet man bei Krieger's Zeichnungen. Relief und „Farbe“. Das kann nur dem nebensächlich erscheinen, der da meint, einem Krater oder einer Rille komme mehr Bedeutung und Wichtigkeit zu als einem Lichtflecken oder einem Streifen. Man kann vollends das Gegenteil beweisen, von besonderen Fällen abgesehen, und ich werde nachher noch ein Wort darüber zu sagen haben. Bedenkt man, wie viel Mühe und Fleiss schon verwandt worden ist auf topographische Karten, wie wenig dagegen bis jetzt auf Festlegung der Lichtunterschiede (fälschlich „Farben“ genannt), so kann man es nur mit dankbarer Freude begrüssen, in Krieger's Atlas endlich einmal einem grossen Werke zu begegnen, das sich der „Farben“ in bebevollster Weise mit grösster Sorgfalt annimmt.

Auf die einzelnen von Krieger gezeichneten Objekte näher einzugehen, würde im Rahmen dieser Besprechung nicht möglich sein. Einige kurze Hinweise mögen genügen. Nachdem ich früher schon einmal einen Zusammenhang behauptet hatte zwischen der elliptischen Form des Messer und den beiden Streifen, war es mir jetzt eine angenehme Überraschung, auf dem südlichsten Streifen ein paar winzige Kraterchen in Krieger's Zeichnung zu entdecken, die ebenfalls ellipisch sind und zwar so, dass ihre grosse Achse mit der Richtung der Streifen übereinstimmt. Die auf Tafel 3 gezeichnete siebenfach geschlängelte Rille bei Mersus beansprucht deshalb ein besonderes Interesse, weil sie, entgegen dem gewöhnlichen geraden Verlaufe der Rillen, einen sehr gewundenen Lauf zeigt. Etwas ähnliches zeigt eine Rille bei Arzachel auf Tafel 27. Tafel 4 giebt eine Landschaft mit einem Krater wieder, dem Krieger den Namen Draper gegeben hat. Interessant ist, dass hier zwei parallele Hügelrücken von zwei anderen parallelen Rücken geschnitten werden. Es entsteht so ein regelrechtes Parallelogramm, bei dem aber eine Seite ohne Richtungsveränderung herausgezogen ist. Es ist dieses Parallelogramm eine Masche in jenem wunderbaren Netze, das über den Mond geworfen erscheint, wie das Seilnetz über die Hülle eines Luftballons und das dadurch entsteht, dass parallele Züge von anderen parallelen Zügen geschnitten werden. Mädler hat einen Teil dieses Netzes gesehen. Pruz hat wohl das meiste davon erkannt. Nach ihm haben später auch Loewy und Puiseux auf einen Teil desselben aufmerksam gemacht. Ein kolossales Parallelogramm, in dessen Mitte Tycho liegt, gehört dazu, ebenso die schon von Mädler bemerkten viereckigen Formationen im Norden des Mondes. Bis jetzt hat noch niemand daran gedacht, dieses Netz einmal für sich zu zeichnen, und doch wäre das eine verdienstvolle Arbeit. Der Mond hat nicht bloss Krater und Rillen! In der Darstellung

des Fracaster auf Tafel 5 fällt unter anderem ein Lichtbogen auf, der ein noch grösseres und interessanteres Gegenstuck in dem grossen Lichtbogen hat, den Krieger im Ptolemaeos zeichnet Die siebente Tafel bringt einige wirklich wunderbare Dinge Hier folgen sich an einer Stelle längliche Hugel und runde Hügel in einer Reihe so, dass man an die Telegraphenschrift erinnert wird Zwei längliche, gerade parallele Rücken mit je einem runden Hügelchen an dem einen Ende haben das Aussehen zweier nebeneinander stehender Ausrufungszeichen ! ! Wie recht hatte doch Mädler, wenn er meinte, der Mond sei „ein Objekt, das mit der vermehrten Kenntnis desselben nur immer rätselhafter zu werden scheint“. Studiert man das Innere der auf Tafel 9 wiedergegebenen grossen Krater Casatus, Klaproth, Blancanus genauer, so findet man, dass von den einigen 60 darin zu erblickenden kleineren Kratern etwa die Hälfte zu Kraterpaaren gehört Ein merkwürdiges Verhältnis! Im Innern des Flammarion auf Tafel 11 sieht man etwa 30 kleine Krater Mindestens 12 davon, wiederum also etwa die Hälfte, treten in Kraterpaaren auf! Auf Tafel 12 sehen wir zwei Objekte wiedergegeben, die Herrn Krieger abwechselnd als Krater oder als Hügel erschienen sind Die Objekte „scheinen demnach Erhöhungen zu sein, welche auf ihrer Spitze eine (kraterartige) Öffnung besitzen und die je nach den Beleuchtungsverhältnissen mehr oder weniger hervortreten“ So meint Krieger Gruithuisen, der die Erscheinung an anderen Objekten sehr oft bemerkt haben will, denkt an die jeweilige Ausfüllung des Kraters durch irgend einen nebelartigen Dunst und braucht damit nicht notwendig Unrecht zu haben (Schluss folgt)

Deutungen der Mars-Kanäle.

Die feinen, schnurgerade in fast geometrischer Anordnung die Oberfläche des Mars überziehenden Linien, denen Schiaparelli den Namen Kanale beigelegt hat, haben bezüglich der Deutung ihres Wesens nun schon seit Jahren den Scharfsinn der Beobachter und Nichtbeobachter herausgefordert Mehr und mehr neigen sich die Meinungen kompetenter Beurteiler dahin, dass wir in diesen sogenannten Kanälen nicht Produkte der Natur sondern Erzeugnisse intelligenter Wesen vor uns haben, allein über die spezielle Beschaffenheit dieser Kunstprodukte gehen die Meinungen sehr weit auseinander. Man hat sich meist an die ungeheuren Dimensionen, welche diese Kanäle besitzen, gestossen und darauf hingewiesen, dass das Menschengeschlecht trotz aller technischen Hilfsmittel, die ihm heute zu Gebote stehen, nicht imstande sein wurde, etwas Gleiches wie die Marskanäle auszuführen Das muss unbedingt zugegeben werden denn Kanale von zusammen vielen tausenden Kilometern Länge und hunderten Kilometern Breite konnten mit menschlichen Hilfsmitteln niemals hergestellt werden Vor einigen Jahren hat indessen ein rheinischer Industrieller, der seinen Namen nicht genannt wissen wollte, in der Kolnischen Zeitung eine Hypothese über die Marskanale veroffentlichen lassen, nach welcher dieselben Wasserläufe sind, die von Dämmen eingeschlossen werden Die Dämme selbst brauchen nicht sehr hoch zu sein und die Breite der Kanäle macht uns gar keine Schwierigkeiten, denn die Arbeit der Herstellung zweier Parallel-Dämme ist nicht grösser, wenn ihr Abstand von einander 100 *km* als wenn er 200 *m* betragt Dass unter Annahme dieser Hypothese die Aus-

führbarkeit der Marskanäle wesentlich leichter erscheint, bedarf keiner speziellen Begründung. Freilich bleiben auch jetzt noch Schwierigkeiten genug, vor allem der Umstand, dass dabei die von den Kanälen durchzogene Marsoberfläche als eine genaue Niveaufläche vorausgesetzt werden muss, die nirgendwo durch merkliche Hügel unterbrochen ist, von Gebirgen ganz zu schweigen. Nun wissen wir, dass auf unserer Erde unter dem Einflusse der Verwitterung und des Wassers eine Art Nivellierung stattfindet, die Höhen werden abgetragen und der Schutt zur Ausfüllung der Tiefen verwendet. Man hat diese nivellierende Thätigkeit des Wassers schon früher darauf angesprochen, dass sie im Verlauf genügend langer Zeit die Erdoberfläche bis zur Gestalt des Normalsphäroids abtragen müsse und ein gleiches Endergebnis könnte ja auf dem Mars heute längst eingetreten sein. Allein bei genauerer Betrachtung ergiebt sich, dass die erforderliche Ausgleichung der oberflächlichen Höhenunterschiede durch Verwitterung aber doch niemals eintreten kann, ja die neuern geologischen Anschauungen führen dazu, anzunehmen, dass die Erdoberfläche in früheren Epochen weit gleichmässiger war als heute und die nivellierende Thätigkeit der Atmosphärilien weit überwogen wurde durch den Zusammenbruch der oberflächlichen Erdschichten, welcher die Entstehung der Kontinente und Gebirge emeuerte und der tiefen Meeresbecken andererseits erst ermöglichte. Wir wissen daher durchaus nichts sicheres darüber wodurch die Marsoberfläche geebnet worden ist, allein wir müssen eine solche Nivellierung annehmen, wenn wir in den feinen Linien ein wirkliches Kanalsystem voraussetzen. Die oben mitgeteilte Hypothese der Dämme ist vor einiger Zeit auch von Herrn Major z. D. Holtzhey in Erfurt ausgesprochen worden und Herr Leo Brenner in Lussinpiccolo glaubt, in ihr das Ei des Columbus gefunden zu haben. Unter der Voraussetzung, dass sie richtig ist, knüpfte er daran den folgenden Gedankengang[1])

„Infolge der Verflachung der Marsoberfläche sind die Marsfestländer den Überflutungen des Meeres ausgesetzt gewesen und die Marsbewohner haben sich gegen diese in gleicher Weise geschützt wie die Holländer durch Anlage von Deichen. Sie haben also zunächst ihre Küsten durch solche Dämme geschützt und dann darauf gesehen, den anprallenden Wogen eine weitere Ableitung durch Anlagen von Kanälen zu geben. Diese Kanäle hatten dreifachen Zweck: sie sollten nicht nur das anprallende Meerwasser ableiten, sondern auch die Schiffahrt nach allen Richtungen ermöglichen und den wasserarmen Planeten bewässern[2]). Wir sehen also bei der beträchtlichen Entfernung, in welcher Mars von uns bleibt, immer nur die Hauptkanäle, die Millionen von kleinen Nebenkanälen und kleinsten Bewässerungskanälen, welche das Wasser überall hin leiten bezw. die Schiffahrt überall hin ermöglichen, können wir ob ihrer Schmalheit nicht sehen.

Alle Kanäle sind zu beiden Seiten von Dämmen eingefasst, die gar nicht hoch zu sein brauchen, einige Meter für die grösseren und noch weniger für die kleineren könnten vielleicht genügen. Dabei ist die Arbeit ganz dieselbe, ob die Dämme 5 *m* oder 300 *km* weit abstehen. Die Breite[3]) der Kanäle ist folglich auf die natürlichste Weise erklärt und ihre Herstellung keine Kunst-

[1]) Naturwissensch. Wochenschrift 1898, Nr. 22, S. 256 und ff.

[2]) Erstens ist es durchaus nicht notwendig, dass das Wasser der Marsmeere salzig ist, zweitens selbst wenn dem so wäre, so ist die Möglichkeit nicht ausgeschlossen, dass den dortigen organischen Lebewesen gerade das Salzwasser ebenso Lebensbedingung ist wie unseren organischen Lebewesen der Ozean.

[3]) Die Vermutung liegt nahe, man habe die Hauptkanäle gerade deshalb so riesig breit gemacht, um sie leicht zu erhalten, da schmale Kanäle zur Ableitung des Meerwassers nicht genügt hätten. Und zudem haben ja die breiten Kanäle auch so viele kleinere zu versorgen. (L. B.)

stück. Denn abgesehen davon, dass die Schwerkraft auf Mars nur 0376 der Erde beträgt, also mit demselben Kraftaufwand nahezu dreimal mehr geleistet werden kann, darf man nicht vergessen, dass die Kanäle nicht ein Produkt von Jahrtausenden, sondern von Jahrmillionen sind, und dass wir überdies auch nicht im entferntesten ahnen können, über was für technische Hilfsmittel die Marsbewohner verfügten. Denn wer vermag zu sagen, wo weit es z. B. der menschliche Geist im Entdecken und Erfinden noch in den nächsten Jahrmillionen bringen wird?

Die Herstellung des Kanalnetzes, so wie wir es jetzt auf Mars sehen, schliesst also unter obigen Voraussetzungen nichts unmögliches oder unwahrscheinliches in sich.

Was nun die vermeinthchen Verdoppelungen der Kanäle betrifft, so bin ich zur Überzeugung gelangt, dass es mit denselben auch auf ganz natürlichem Wege zugeht. Die Verdoppelungen bilden sich nämlich nicht zeitweilig, sondern sie sind immer vorhanden[1] Das heisst, es giebt eine Menge sich nahehegender, parallel laufender Kanäle, welche manchmal zusammen den Eindruck eines einzigen breiten Kanals hervorrufen (was namentlich bei mir das Gewöhnliche ist), manchmal aber getrennt gesehen werden. Oft auch ist nur einer der Zwillingskanäle sichtbar, — warum? — aus denselben Gründen, aus welchen wir niemals alle Kanäle auf einmal sehen, sondern bald die einen, bald die anderen (Dass die Ursache davon in irgend welchen, uns unbekannten Eigenschaften der Marsatmosphäre zu suchen sei, habe ich schon an einer früheren Stelle bemerkt.) Meine Karte enthält ein Dutzend Paare von parallel laufenden Zwillingskanälen, und doch habe ich nur zwei davon einmal gleichzeitig zu sehen geglaubt. Das aber auch die anderen trotzdem so existieren, wie ich sie zeichnete, dafür sprechen nicht nur meine eigenen Beobachtungen, sondern teilweise auch jene Schiaparelli's und Lowell's. Ganges z. B ist ein Doppelkanal, den ich selbst 1894 als solchen sah, niemal sah ich ihn immer nur so breit, wie er auf der Karte erscheint (beide Arme zusammen machten mir also den Eindruck eines einzigen Kanals) und doch sah ich ihn so schon am 20. Mai, also viele Monate vor der Zeit, zu welcher nach der bisherigen Annahme die Verdoppelungen begannen sollten[1] Es unterliegt also keinem Zweifel, dass die sogenannten „verdoppelten" Kanäle beständig vorhandene, nahe Parallelkanäle sind, von denen wir nur nicht immer beide Arme gleichzeitig sehen [1])

Bei Annahme der Deich-Hypothese erklären sich auch andere Dinge. Wiederholt wurde bemerkt, dass einzelne Gegenden (z. B. Libya, Hesperia, Elektris) zeitweilig ganz oder teilweise verdunkelt erscheinen. Da liegt die Annahme nahe, dass Deichbrüche stattfanden durch welche gewisse Landstrecken überschwemmt wurden, wie dies je auch in Holland manchmal der Fall war. Die Inseln und Halbinseln der Maria Australe und Erythraeum zeigen selten so scharfe Küstenlinien wie Festländer, das lässt sich dadurch erklären, dass diese Gebiete durch Deiche nicht zu schützen waren und deshalb beständig Überflutungen ausgesetzt sind, die bald grössere, bald kleinere Strecken jener Länder verheeren. Auch der Umstand, dass manche Kanäle manchmal breiten Moorsarmen gleichen, kann auf Deichbrüche zurückgeführt werden, durch welche die angrenzenden Gebiete überschwemmt wurden. Die Bunnaseen mögen ebenso entstanden sein wie die Zuyder Zee in Holland durch grosse Deichbruchkatastrophen, nach welchen es unmöglich war, die aus

[1]) Die von drei Beobachtern ausgesprochene Vermutung, die Verdoppelung sei auf schlechte Fokussierung des Fernrohrs zurückzuführen, ist nicht ernst zu nehmen, denn es ist geradezu eine Ungeheuerlichkeit, anzunehmen, ein Beobachter wie Schiaparelli verstünde nicht, sein Fernrohr einzustellen! (L. B.)

Digitized by Google

gestretenen Gewässer wieder einzudämmen, sodass sich die Bewohner begnügen mussten, durch Auffährung von Dämmen ringsum dem weiteren Vordringen der Wassermassen Halt zu gebieten. Für eine solche Annahme spricht auch der Umstand, dass das Trivium und die Propontis gewöhnlich eine genau viereckige (parallelogrammische) Gestalt aufweisen. Diesmal allerdings erschien das Trivium rund, aber dafür auch so ausgedehnt, dass man annehmen kann, es habe dort ein grosser Deichbruch stattgefunden, infolgedessen das Wasser austrat und die Umgebung überschwemmte.

Was die kleineren Seen an den Kreuzungspunkten der Kanäle betrifft, so dürften sie hingegen beabsichtigte Kanalerweiterungen (grosse Reservoirs) sein. Die vermeintlichen Verdoppelungen einzelner Seen liessen sich durch die Annahme erklären, dass bei niederem Wasserstande die höher gelegenen Teile des Seebodens (vielleicht künstliche Dämme) aus dem Wasser hervorragen, das Aussehen von Brücken annehmen und dadurch den Anschein einer Verdoppelung des Sees erregen.

Endlich liesse sich auch der Intensitätswechsel der Kanäle durch die Doch-Hypothese erklären: wird aus einem grossen Kanale das Wasser in die Nebenkanäle geleitet, so muss er selbst wachter werden, also heller und möglicherweise so hell, dass er für uns unsichtbar wird. Sichtbar wird er dann wieder, wenn die Nebenkanäle abgesperrt werden und im Hauptkanal sich das Wasser wieder sammelt, oder wenn er neues Zufluss aus dem Meere erhält."

Wie man aus diesen Ausführungen, die sich leicht noch weiter ausmalen liessen, ersieht, ist die Hypothese des Ungenannten und des Majors Holtzhey in der That geeignet, das Rätsel der Marskanäle zu lösen, unter der Annahme, dass wirklich Wasser in diesen Kanälen zirkuliert. Dies ist aber aus mehreren Gründen wiederum zweifelhaft geworden. Wenn nämlich die Meere des Mars, aus denen die Kanäle ihr Wasser beziehen, Wasserbecken mit freiem Wasserspiegel wären, so müsste auch die Sonne an dessen Oberfläche spiegeln, und wir würden von der Erde aus dort ein kleines Sonnenbildchen wahrnehmen, welches, wie die Rechnung zeigt, sich als Stern dritter Grösse darstellen müsste. Selbst wenn die Oberfläche jener Oceane nicht ganz ruhig, sondern ziemlich wellenbewegt wäre, wurde dieses Sonnenbildchen unter Umständen noch von uns gesehen werden können. Indessen hat man niemals etwas dergleichen wahrgenommen, und daraus ist zu schliessen, dass jene sogenannten Meere des Mars mehr Sümpfe sind, die dann wahrscheinlich eine beträchtliche Vegetation ernähren, während die Festlander pflanzenlose, vielleicht wüstenartige Gebiete bilden. Es bleiben also immer noch genug Schwierigkeiten übrig, und es ist daher nicht unangebracht die Ansicht eines ausgezeichneten Forschers zu vernehmen, der nicht Astronom ist, aber durch seine naturwissenschaftlichen Studien in allen Erdteilen mit Recht eine gewichtige Autorität genannt werden muss. Herr Dr. Otto Kuntze schrieb mir schon vor geraumer Zeit über die Marskanäle folgendes:

„Einige Fragen scheinen mir noch nicht gelöst zu sein, z. B.: 1. Weshalb durchkreuzen die Kanäle die Meere? 2. Weshalb sind die Kanäle so ausserordentlich breit (30—200 *km*)? Da ich mich selbst ausser meinen praktischen botanischen Studien auch mit geogenetischen Studien, wie Ihnen ja aus meiner „Phytogeogenesis" und „Geogenetischen Beiträgen" bekannt sein wird, beschäftigt habe, so kommt letzteres Studium zu Hilfe, um diese Fragen vielleicht richtig zu beantworten.

1. Der Planet Mars befindet sich also in Wassersarmut, etwa auf einer Mittelstufe zwischen wasserlosem Mond und der noch flussreichen Erde. Die Marsbewohner müssen ihren Bedarf an Süsswasser sich von den Polen durch Kanäle verschaffen, wobei die Kanäle die Meere durchkreuzen. Diese Meere müssen aber noch viel salziger als unsere

Meere sein, weil mit der Eintrocknung der Meere der Salzgehalt steigt. Süsswassermoore, d. h. so schwachsalzige Meere, in denen Süsswasserflora gedeiht, hat es allerdings in der Jugendzeit unseres Globus gegeben bis einschliesslich der Steinkohlenperiode, aber bei alternden Planeten muss notwendigerweise der Salzgehalt der kleiner werdenden Meere so stark werden, dass die Süsswasservegetation verschwindet. Ich möchte daher der Ansicht entgegentreten, dass die Remanenz-Oceane des Mars noch mit Vegetation bedeckt seien, selbst zeitweise halte ich das für ausgeschlossen. Wenn das Meerwasser des Mars genussbar und für die Felderwirtschaft verwendbar wäre, so würde das Kanalnetz sich an die Meere anschliessen, nicht aber diese flachen Meere durchkreuzen, wahrscheinlich durch Dämme davon getrennt, um von den Polen verwendbares Schneewasser zu erlangen.

2 Die Breite von 30—200 *km* der Kanäle scheint mir nur dadurch verständlich, dass infolge des steigenden Wassermangels des Mars dessen gesamte Kultur sich auf diese Kanäle zurückziehen musste. Solch breite Wasserkanäle anzunehmen, würde unerklärbar sein, denn wenn die Kultur noch auf den Bergen neben den Kanälen möglich wäre, so brauchten die Kanäle höchstens 1 *km* breit zu sein. Es ist also nur die Annahme wahrscheinlich, dass neben den schmalen Wasserkanälen noch 29 bis 200 *km* breiten Landkanäle in gleichem Niveau ausgegraben wurden, die zur Feld- und Gartenzucht durch Wasserleitungen angepasst wurden. Infolge dieser üppigen Vegetation in den bewässerten breiten Landkanälen, sind diese Kanäle uns erst erkennbar, umsomehr als sie von der wüstenartigen vegetationslosen Umgebung dadurch in der Färbung abstechen. Wäre die Wasserversickerung im Mars nicht schon so weit vorgeschritten, dass über einem gewissen tiefen Niveau noch Vegetation und Kultur möglich wäre, so wären die Kulturkanäle eben nicht notwendig geworden. Die Marsbewohner müssen jedenfalls mit dem vorhandenen Süsswasserquantum sparsam umgehen, denn die zeitweise Benutzung mancher Parallel-Kanäle lässt kaum eine andere Deutung zu.

Die auf der Marskarte kreisrund angegebenen zahlreichen Bocken, die meist an Kanalkreuzungen sich befinden, manchmal aber auch dort fehlen und mitten in einer Kanallinie liegen, hat man daher mehr als die Hauptverkehrscentren mit grossen Städten des Mars und mit ihrer Vegetationsumgebung im Kanalniveau zu betrachten, keineswegs als künstliche Seen von 400—1000 *km* oder mehr Durchmesser, wenn sie auch künstlicher Wasserbecken von relativ geringem Durchmesser nicht entbehren werden. Ich möchte also die Marskanäle und ihre Becken nicht als reine Wasserwege, sondern als ausgegrabene bewässerte Kulturlandstreifen (Kulturkanäle) und Kulturoeotren, des sonst unbewohnbar gewordenen Planeten Mars ansehen."

Die früher von dem französischen Chemiker Stanislaus Meunier aufgestellte Hypothese, die Verdoppelung der Marskanäle sei eine scheinbare, indem der Schatten des Kanals sich auf einer niedrigen Nebelschicht der Marsatmosphäre projicire und für uns dadurch der Anschein einer Verdoppelung entstehe, ist wohl auch unhaltbar, so dass sie keiner speziellen Widerlegung bedarf. Eine andere Hypothese geht dahin, dass die Verdoppelung lediglich einem Fehler des Auges des Beobachters zuzuschreiben sei. In der That weiss man schon längst, dass eine Linie, die in richtiger Gesichtsweite scharf und einfach sich darstellt, doppelt erscheint, wenn das Auge derselben zu nahe gebracht wird. Der Kurzsichtige kann sich von dieser Verdoppelung überzeugen, wenn er sein Auge etwas über den Punkt des schärfsten Sehens entfernt. Ein Beobachter, welcher nur einige Erfahrung im astronomischen Sehen besitzt, kann sich in dieser Weise aber niemals täuschen lassen, und es wäre geradezu

thöricht anzunehmen, dass ein so erfahrener Astronom wie Schiaparelli einer so groben Täuschung zum Opfer gefallen sein sollte. Letzterer hat neuerdings aber auch speciell die Vorsichtsmassregeln und Versuche beschrieben die er 1882 angestellt hat, um sich über die Realität der Verdoppelungen zu vergewissern, ehe er dieselben als Thatsache der wissenschaftlichen Welt ankündigte.[1])

In jüngster Zeit hat der Astronom V. Cerulli der in Bergamo eine schöne Privatsternwarte mit einem 15zölligen Refraktor besitzt, sich dahin geäussert, dass die Marskanäle überhaupt als solche nicht existierten, sondern lediglich Augentäuschungen seien. „Als ich", schreibt er,[2]) „nach zweijähriger Beobachtung der Marskanäle an einem Abend des verflossenen Winters den Vollmond durch ein Opernglas betrachtete, war ich höchlich erstaunt, zu bemerken, dass auch die Oberfläche unseres Satelliten sich von Linien durchzogen zeigte und zwar von solchen, die wegen ihrer beträchtlichen Länge und ihres regelmässigen Aussehens lebhaft an die so sehr bewunderten Marskanäle erinnerten.

Diese Erscheinung halte ich für eine sehr lehrreiche. Die Mondlinien des Opernglases haben mit den wahren (hellen) Linien des Mondes nichts zu thun und sie existieren auch nicht, da sie vom Teleskop nicht bestätigt werden. Sie sind also entschieden Trugbilder, welche allem daher rühren mögen, dass unser Auge unwillkürlich danach strebt, eine möglichst einfache Anordnung in die hier und da verteilten und durch die Unvollkommenheit der optischen Hilfsmittel schlecht von einander trennbaren Hauptflecke des Mondes zu bringen.

Wenn man nun bedenkt, dass das Verhältnis der Distanzen des Mars und des Mondes von der Erde ein solches ist, dass Mars im Teleskop uns eben so nahe gerückt erscheint, wie der Mond im Opernglase, so wird die Annahme nicht allzu gewagt erscheinen, dass wahrscheinlich auch die Marskanäle Trugbilder sind, deren Zustandekommen man lediglich in der Schwäche der heutigen Teleskope suchen muss.

Unsere Hypothese beruht übrigens nicht allein auf Analogieschlüssen. Die direkten Beobachtungen der Marskanäle haben mich in der That zur Wahrnehmung von zweierlei Arten von Erscheinungen geführt, welche für die Nichtrealität der Marslinien sprechen. Die Erscheinungen will ich hier in aller Kürze erwähnen, indem ich eine mehr detaillierte Behandlung derselben für eine bald zum Druck gelangende ausführlichere Publikation über Mars vorbehalte.

I. Der durch Verminderung der Entfernung bedingten Zunahme der Marsscheibe entspricht keine Zunahme in der Breite der Kanäle; diese bleibt vielmehr konstant, wenn sie auch nicht abnimmt. Auf einer Scheibe von 7″ (Juli 1896) waren die Kanäle durchaus nicht schmäler und schwieriger zu sehen als auf der Maximalscheibe von 17″ (Dezember desselben Jahres). Verschiedene Kanäle, die in der Nähe der Opposition sehr schmal aussahen, waren im darauf folgenden Februar 1897 trotz der Verdoppelung der Entfernung zur vollen Evidenz gelangt.[1]) Dies ist entschieden mit der Annahme materieller Linien unvereinbar, welche desto deutlicher und breiter erscheinen sollten, je mehr sich die Distanz des Planeten von der Erde verringert. Unser Phänomen beweist vielmehr, dass die Kanäle etwas darstellen, was das Auge selbst sich aus dunklen einzelnen, nach gewissen breiten Streifen geordneten Bestandteilen heraus bildet. Solche Be-

[1]) Bull. de la Société Astronomique de France. 1898, Juillet, p. 312.

[2]) Astron. Nachrichten, Nr. 3490.

[1]) Der grösste Reichtum an Linien wurde von mir beobachtet im Februar 1897 auf einer Marsscheibe von nur 9″. Man beachte, dass die Entfernung des Planeten damals ungefähr das 400fache der Mondesentfernung betrug, sodass Mars durch eine 400malige Vergrösserung (die Luft als ruhig angenommen) sich in derselben Forschungsverhältnissen befand wie der Mond in einer nur $^{400}/_{400} = 1$ 2mal vergrössernden Brille. (V. C.)

Digitized by Google

standteile erscheinen weiter auseinander zu liegen, wenn der Planet näher kommt, und sie rücken mehr zusammen, wenn der Planet sich entfernt. In beiden Fällen aber sucht das Auge nur die die Linie bildenden Elemente heraus, und sieht über alle anderen hinweg oder nimmt sie höchstens als etwas Verschwommenes und Unbestimmtes wahr.

II. Werden die Kanäle (oder Stücke derselben) in schiefer Stellung betrachtet, so erscheinen sie oft breiter und von dunklerer Farbe, als wenn sie durch die Rotation des Planeten in die Nähe des Centralmeridians gebracht werden. Diese Beobachtung, welche vorzüglich an Meridiankanälen gemacht wurde, ist auch in Widerspruch mit dem, was wir von materiellen Linien erwarten dürfen, deren Deutlichkeit naturgemäss in der Mitte der Scheibe am grössten sein sollte. Die Erscheinung ist aber leicht durch die Annahme erklärlich, dass ein Kanal mitten in einem Streifen gezogen wird, der seinerseits von einer Menge von dunklen, durch helle Zwischenräume getrennten Elementen gebildet wird. Liegt nun der Streifen im Centralmeridian, so verwischt das von den hellen Zwischenflächen zurückgeworfene Licht die kleineren dunklen Stücke, das Auge kann dann zur Bildung des Kanals nur die grösseren benutzen, wodurch eine nur schmale Linie entstehen kann. Liegt aber der Streifen seitlich vom Centrum, so vermag das von den hellen Elementen reflektierte Sonnenlicht nicht mehr das Auge zu erreichen, alle dunklen Partien kommen daher ungestört zum Vorschein und so nimmt der Kanal an Breite und Deutlichkeit beträchtlich zu.

Auf Grund dieser Beobachtungen scheint die anfänglich nur auf Analogie basierende Hypothese, dass die Marskanäle denselben Ursprung haben könnten, wie auf dem Monde mit einer ganz schwachen Vergrösserung wahrgenommenen Linien, auch a posteriori gerechtfertigt zu sein. Die Marskanäle dürfen, ähnlich wie die Mondkanäle, nicht auf dem Himmelkörper als wirkliche Linien gedacht werden, sondern als optische Komplexe schleckt von einander trennbarer Flecke.

Diese Erklärung angenommen, verschwindet das ganze Wunderbare der Marskanäle. An Stelle der rätselhaften „gespannten Fäden" müssen wir uns nunmehr lange und breite Streifen denken. Es giebt derartiger Streifen auf der Marsoberfläche sehr viele, ja, man kann sagen, dass die Marsflecke ausschliesslich nach Streifen geordnet sind, von denen viele unter allen Umständen sichtbar bleiben. Es sind dies die Fleckensysteme, die man Meere nennt. Viele andere Streifen besitzen dagegen die Eigenschaft, dass sie sich uns (aus dem oben erwähnten Grunde) nicht in ihrem Ganzen offenbaren können. Es bleiben dann nur hier und dort, der Ausdehnung eines Streifens entlang, dunkle Flecke sichtbar, durch welche hindurch das Auge eine Linie zieht. So entsteht aus einem reellen breiten Streifen ein illusorischer schmaler und geradliniger Kanal. Es können aber unter Umständen auch zwei Kanäle aus demselben Streifen hervorgehen. Denn denke man sich, dass zur Seite einer schon gezogenen Linie noch andere intensiv dunkle, zum selben Streifen gehörende Flecke gesehen werden, so zieht das Auge durch diese letzteren eine zweite Linie, welche der ersten so ziemlich parallel verlaufen muss, weil der Streifen viel länger als breit ist. So erscheint unsere Hypothese auch fähig, das Rätsel der „Verdoppelung" aufzulösen.

Nach dieser Auseinandersetzung glaube ich, dass ebenso wie die Mondlinien des Opernglases durch das Teleskop als nicht in der Wirklichkeit bestehend erwiesen sind, auch die Marskanäle mit den Fortschritten der Optik und mit der Möglichkeit, die Glieder auf der Marsoberfläche besser auseinander zu halten, als es bis heutzutage geschehen ist, zuletzt gänzlich verschwinden werden. Ein Zeichen dafür ist die Schwierigkeit, mit Hilfe der mächtigsten Teleskope der Jetztzeit die Marskanäle

wahrzunehmen. Bei solchen Instrumenten, die so viele enge Doppelsterne entdeckt haben, ist die Definitionskraft bereits hinreichend, um die Kanäle zum Teil in ihre Elemente aufzulösen, wodurch die illusorische Erscheinung von Linien nicht unwesentlich beeinträchtigt wird."

Über die Berechtigung dieser neuen und thatsächlich sehr seltsamen Deutung der Marskanäle dürfte meines Erachtens nur einem Beobachter das Wort zustehen, welcher diese Kanäle selbst in verschiedenen Oppositionen und unzweifelhaft gesehen hat diejenigen aber (und ihre Anzahl ist im Wachsen), die mit schwachen Hilfsmitteln unter mittelmässigen Luftverhältnissen „auch" die Marskanäle gesehen haben, weil nämlich die ihnen vorliegende Marskarte sie enthielt, werden gut thun, zu schweigen

Dr Klein

Vermischte Nachrichten.

Über die Umdrehungsdauer der Venus bemerkt E. M. Antoniadi [1]) „Wenn wir irgend etwas sicheres von diesem Planeten behaupten können, so ist dies das Vorhandensein einer Atmosphäre, die sehr wahrscheinlich dichter ist als die Marsatmosphäre" Sie verhält durch die von ihr bewirkte Lichtzerstreuung alle Oberflächendetails schon in der Mitte der Planetenscheibe. Um so weniger kann man erwarten, dicht am Rande an der festen Oberfläche angehörendes Objekt erkennen zu können Wir haben allen Grund, anzunehmen, dass die Flecken, die wir auf der Venus sehen, nicht wesentlich von den „Flecken" unserer eigenen Atmosphäre verschieden sein können Dies sind sehr helle, in der Luft schwebende Wolken, ein das Sonnenlicht stark zerstreuendes Medium Wolken, die, von oben gesehen, dunkel erscheinen, kann man sich nicht vorstellen somit könnte der oben genannte, längliche Schatten höchstens eine Wolkenlücke sein. Allein die Beständigkeit dieses Schattens würde eine ausserordentliche Ruhe der Venusatmosphäre bedingen, die wir um so weniger begreifen können, als dieser Planet doppelt so viel Wärme von der Sonne erhält als die Erde. Wollte man den hellen Fleck am Südhorn als reell, etwa als einen Schneefleck betrachten, dann müsste man die 225tägige Rotation verwerfen, denn bei einem Planeten, welcher der Sonne stets dieselbe Seite zuwendet, sind die Bedingungen einer Schneeregion für die ganze Lichtgrenze die nämlichen und beschränken sich nicht auf einen einzelnen Fleck

Verf hat bei seinen Venusbeobachtungen zu Juvisy im Sommer 1897 gleichfalls solche lange, nordsüdlich verlaufende Schatten zwischen der Lichtgrenze und dem Planetenrande gesehen Er kann dieselben aber nicht für reell halten, da es ganz unnatürlich ist, sich einen Planeten von Pol zu Pol schwarzweiss gebändert vorzustellen Man wird dem Verf zustimmen dürfen, wenn er diese Anordnung von Licht und Schatten als Kontrastwirkung des reflektierten Sonnenlichtes auffasst, obwohl die Erklärung im einzelnen ziemlich willkürlich klingt „Unter der glänzenden Gashülle, die nur ganz flüchtige Lichtabstufungen zeigt, rotiert die unsichtbare Venuskugel in genzlich unbekannter Periode Analogien mit der Erde und dem Mars machen aber eine Rotationsdauer von ähnlichem Betrage wie bei diesen Planeten wahrscheinlich. Diese Ansicht findet auch eine Stütze in der Schwierigkeit, eine ganz langsame Venusrotation aus der Gezeitenwirkung zu erklären."

Der Wolf'sche Komet ist bei seiner Rückkehr fast genau an den voraus berechneten Örtern gesehen

[1]) Monthly Notices Royal Astr. Soc. 1898, Vol LVIII, p 313

worden. Der fernere Lauf desselben am Himmel geht durch folgende Positionen

August 6	Rektasc	$4^h\ 42\ 5^m$,	Dekl	$+17°\ 27$
„ 18	„	5 13 2	„	15 2n
„ 30	„	5 41.2	„	12 40
Sept. 11	„	6 0 1	„	9 32
„ 23	„	6 27.4	„	6 2

Mars. Auf seiner Sternwarte zu Terame in Italien hat Herr V. Cerulli in den Jahren 1896 und 1897 an einem Cookeschen Refraktor von 410 *mm* Öffnung den Mars häufig beobachtet. Auf Tafel 8 sind mehrere der von ihm gemachten Zeichnungen wiedergegeben. Die Monate sind durch römische Ziffern angegeben und ω bezeichnet den zur Zeit der Beobachtung mitten auf der Marsscheibe stehenden Meridian der Marskugel.

Die Mondfinsternis vom 3. Juli ist auf dem Gipfel des Breckon beobachtet worden. Allerdings tauchte die Mondscheibe erst nach 9 Uhr abends, als bereits ein Drittel derselben von dem Erdschatten bedeckt war, aus den Wolken hervor, doch war dann die eigenartige und seltene Erscheinung bis zu ihrem Ende ununterbrochen deutlich sichtbar. Während die schwach hellglänzende Sichel, welche, sekundär am unteren Rande der verdunkelten und ganz schwach sichtbaren Mondscheibe von rechts nach links wandernd, zur Zeit des Höhepunktes der Erscheinung allein freigeblieben war, wieder breiter zu werden begann, trat links vom Mond, in einer Entfernung von $22^1/_2{}^m$, die gleichfalls seltene Erscheinung eines Nebenmondes auf. Dieselbe Wahrnehmung wurde in Blankenburg a. Harz gemacht. Ein sehr aufmerksamer Beobachter schreibt: „Das Maximum der Verfinsterung war bereits geraume Zeit vorüber, als um $11^h\ 25^m$ plötzlich links vom Monde in einer Entfernung gleich der von Benetnasch und Arktur in gleicher Höhe mit dem Monde ein heller Fleck erschien, der ungefähr die Grösse der noch teilweise verfinsterten Mondscheibe hatte, diese jedoch nicht behielt, sondern mit abnehmender Helligkeit eine grössere Ausdehnung annahm. Ob er auch dieselbe Phase, wie der verfinsterte Mond zeigte, konnte ich wegen der Lichtschwäche nicht bestimmen. Er enthielt die Farben des Spektrums und zwar lag das Rot genau nach dem Monde zu. Nach 3 Minuten verschwand der Fleck, wurde aber nach 2 Minuten wiederum sichtbar in bedeutend grösserer Helligkeit. Hierauf verlängerte sich der Fleck nach rechts und links allmählich und dehnte sich später nach allen Richtungen aus, bis er nach 5^m abermals verschwand. Die Erscheinung fand, wie mich ein Blick durchs Fernrohr belehrte, diesseits der Wolken statt (Cirrus). Nördlich und südlich vom Monde waren nichts zu bemerken."

Die Begleiter der Wega. An dem Yerkes-Observatorium hat Herr Barnard mittels des 40zölligen Refraktors einen neuen überaus schwachen Begleiter der Wega entdeckt. Von den bereits bekannten Begleitern ist der von Struve entdeckte 10·5 Grösse und steht in 53″ Distanz und dem Positionswinkel 161°, Winnecke und Burnham haben einen schwachen Begleiter in 52″ und 292° Positionswinkel gesehen, der 13 Grösse ist. Einen noch schwächeren fand Barnard in 53″ und 312° Positionswinkel, der ohn erwähnte scheint von diesem verschieden zu sein. Die weitere Umgebung der Wega ist sehr reich an Sternen und an schwacher Vergrösserung eines lichtstarken Fernrohres gewährt sie ein prächtiges Bild. Der ältere Herschel erwähnt, dass er einst an seinem 20füssigen Reflektor gleichzeitig mit Wega 130 Sterne im Gesichtsfelde hatte. Ein Begleiter in 150″ Distanz und dem Positionswinkel 40° wird von John Herschel als 11 Grösse angegeben.

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für den Monat

Oktober 1898.

Monats-Tag.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Scheinb. D.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Scheinb. AR.	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Scheinb. D.	Mond. Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 10 22 44	12 30 24 08	— 3 17 5·9	1 32 53 06	+14 56 48 5	13 18 4
2	10 41 46	12 34 2 16	3 40 22 1	2 24 34 41	15 5 27 7	14 8 4
3	11 0 15	12 37 39 97	4 3 35 9	3 17 12 42	32 13 31 9	14 50 3
4	11 18 50	12 41 18 13	4 26 46 9	4 10 38 44	24 13 33 0	15 50 8
5	11 36 48	12 44 56 65	4 49 54 8	5 3 53 51	25 2 4 4	16 41 4
6	11 54 07	12 48 35 57	5 12 59 2	5 56 39 41	24 38 34 0	17 31 9
7	12 1·26	12 52 14 90	5 35 59 8	6 48 11·16	23 9 59 7	18 19 0
8	12 28 01	12 55 54 06	5 58 56 3	7 38 7 26	20 39 44 0	19 5 1
9	12 44 31	12 59 34 57	6 21 48 3	8 26 25 54	17 16 29 1	19 49 7
10	13 0 14	13 3 15 54	6 44 35 6	9 13 23·53	13 8 34 4	20 33 3
11	13 15 48	13 6 56 70	7 7 16 5	9 59 31 64	8 24 43 8	21 16 6
12	13 30 32	13 10 38 27	7 29 53 3	10 46 32·00	+ 3 14 25 7	22 0 5
13	13 44 0·4	13 14 20 56	7 53 21 9	11 32 13·63	— 2 11 26 2	22 46 1
14	13 56 43	13 18 3·29	8 14 46 0	12 20 29·43	7 39 41 7	23 34 3
15	14 11 6·6	13 21 46 57	8 37 1·2	13 11 11·64	12 54 13 8	— —
16	14 24 33	13 25 30 42	8 59 10 1	14 5 3·38	17 15 47 0	0 29 1
17	14 36 43	13 29 14·96	9 21 11·2	15 2 24·36	21 22 58·0	1 21 6
18	14 47 90	13 32 59·89	9 43 4 1	16 2 54·92	23 54 53 7	2 20·8
19	14 58 79	13 36 45 53	10 4 45 5	17 6 25·89	24 55 27 3	3 21 9
20	15 9 07	13 40 31 78	10 26 24 0	18 8 11·63	24 17 43 2	4 23 1
21	15 18 73	13 44 18 67	10 47 59·2	19 9 25·08	22 5 43 6	5 33 3
22	15 27·72	13 48 6·21	11 9 6 6	20 7 54 43	18 33 1 0	6 18 9
23	15 36·09	13 51 54 40	11 30 12 5	21 3 17 89	13 58 12 5	7 10 8
24	15 43 73	13 55 43 26	11 51 8 4	21 55 55 67	8 41 23 0	8 0 2
25	15 50 71	13 59 32 51	12 11 53 1	22 46 33·00	— 3 1 54 3	8 47 9
26	15 56 99	14 3 23 47	12 33 26 6	23 36 4 88	+ 2 42 13 7	9 34 8
27	16 2 54	14 7 14 05	12 52 48 4	0 25 24 57	8 14 16 3	10 22 5
28	16 7 35	14 11 5 77	13 12 59 1	1 16 18 49	13 18 33·0	11 9·8
29	16 11 41	14 14 58 25	13 32 58 3	2 9 17 52	17 40 36 1	11 59·6
30	16 14·50	14 18 51 50	13 52 39 7	3 3 28 32 37	21 7 44 7	12 49 7
31	— 16 17 21	14 22 48 44	—14 12 11 0	3 51 49 37	+23 30 7 7	13 41 3

Planetenkonstellationen 1898

Oktober	7	18h	Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde,
„	13	12	Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
„	16	5	Merkur und Jupiter in Konjunktion und Rektascension Merkur 2′ südl.
„	17	7	Mars in Quadratur mit der Sonne
„	18	8	Venus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
„	18	11	Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
„	19	4	Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne
„	28	6	Venus im grössten Glanze

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′	Oberer Meridian-durchgang h m
1898	**Merkur.**		
Okt. 5	12 9 6 31	+ 1 2 59 1	23 13
10	12 41 5 60	— 2 40 57 1	23 25
15	13 12 38 71	6 2o 46 1	23 37
20	13 43 41 48	10 1 40 1	23 48
25	14 14 25 46	13 23 12 7	23 59
30	14 45 5 89	16 26 39 0	0 10
	Venus		
Okt. 5	15 38 19 62	—23 52 56 7	2 42
10	15 55 51 23	25 7 37 4	2 30
15	16 12 18 97	26 9 29 5	2 36
20	16 27 19 38	26 57 58 2	2 42
25	16 40 23 55	27 32 30 4	2 25
30	16 50 56 56	—27 52 49 5	2 19
	Mars.		
Okt. 5	7 20 13 71	+22 53 57 2	18 24
10	7 31 6 23	22 39 19 8	18 15
15	7 41 29 37	22 23 30 8	18 5
20	7 51 29 38	22 7 2 2	17 56
25	8 0 39 74	21 50 26 3	17 45
30	8 9 15 88	+21 34 15 2	17 34
	Jupiter		
Okt 9	13 14 15 33	— 6 41 22 9	0 2
19	13 22 21 91	7 39 21 4	23 31
29	13 30 28 45	— 8 18 19 2	22 59

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger. Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′	Oberer Meridian-durchgang h m
1898	**Saturn**		
Okt. 9	16 27 57 14	—20 14 29 3	3 16
19	16 31 47 97	20 24 27 0	2 40
29	16 36 1 70	—20 34 39 0	2 5
	Uranus.		
Okt 9	5 55 59 58	—20 15 43 0	2 44
19	15 58 6 16	20 22 3 0	2 9
29	16 0 24 22	—20 28 45 0	1 29
	Neptun		
Okt. 9	5 37 21 39	+22 1 0 0	16 25
19	5 36 57 44	22 0 26 2	15 48
29	5 36 20 38	+22 59 47 4	15 5

Mondphasen 1898.

	h	m	
Okt.	7	0	— Mond in Erdferne.
	7	8	58 3 Letztes Viertel
	15	1	30 9 Neumond.
	19	15	— Mond in Erdnähe.
	21	22	2 9 Erstes Viertel
	29	1	11 8 Vollmond

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898

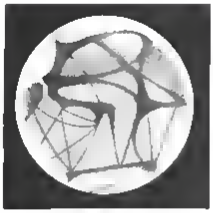
Monat	Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h m	Austritt mittlere Zeit h m
Oktober 5	132 Stier.	5 4	17 23 5	18 37 1
» 18	δ Skorpion	3 3	5 9 0	5 50 8
» 22	π Steinbock	5 0	4 56 6	6 9 0
» 23	ε Steinbock	5 1	6 10 9	7 10 1

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

15 Oktober. Grosse Achse der Ringellipse 34·86″, kleine Achse 15·45″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 26° 21·3′ nördl.

Die Jupitersmonde sind im Monat Oktober unsichtbar wegen der grossen Nähe des Jupiters bei der Sonne

Herausgeber: Dr. Hermann J. Klein in Köln. — Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

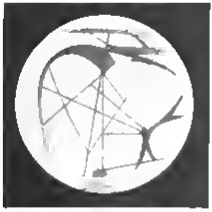


1896 XII 31 ω=0°

1896–XII–31 ω=20°

1897 I 1 ω=55°

1897 I 17 ω=150°



1896 XII 11 ω=170°

1896 XII 11 ω 200°

Mars 1896 u 1897, gezeichnet von V Cerolli

Ed H. Mayers Verlag Leipzig

Im Verlage von **Eduard Heinrich Mayer** in **Leipzig** erschien

Das Weltall und seine Entwickelung.

Darlegung der neuesten Ergebnisse der kosmologischen Forschung

von

E. F. Theodor Moldenhauer.

Inhalts-Uebersicht:

1. Das All 2. Das Sonnensystem 3. Die Erde, 4. Die Sonne, 5. Der Mond, 6. Die Planeten, 7. Feuerkugeln, Meteorite, Sternschnuppen, Kometen. 8. Der Einheitsgedanke im Sonnensystem, 9. Der Stoff und die Kraft, 10. Ballung und Umlauf, 11. Die Drehung, 12. Verdichtung und Ringbildung, 13. Die Entfaltung unserer Planetenwelt, 14. Der „kritische Punkt" in der Weltkörperentwickelung, 15. Der Gestaltungsprocess des Mondes, 16. Die Konstituierung der Erde, 17. Der Erdvulkanismus der Vorzeit, 18. Der Sonnenvulkanismus, 19. Die Eiszeit der Erde, 20. Der Erdvulkanismus der Jetztzeit, 21. Das Ursprung der Meteoritenschwärme, 22. Perspektiven.

Neue mit einer Einleitung des Verfassers vermehrte Ausgabe.

Broschiert in 2 Bänden ℳ 14.50, in engl. Leinen gebunden ℳ 16.—.

Das Unternehmen ist eins von denen, welche dem deutschen Namen Ehre machen. Verfasser und Verleger haben sich hier verbunden, eine Kosmologie zu schaffen, die bald auf den Tischen aller Gebildeten als etwas Unentbehrliches sich Eingang verschaffen sollte. Der überaus schwierige Stoff ist hier von einem Wissenden in streng wissenschaftlicher Methode, so klar und anziehend behandelt, dass das Studium jedes einzelnen Kapitels anregend wirkt und auch inhaltlich tief einprägt. („Isis")

Die neuesten Forschungen Schiaparelli's heben die kosmologischen Anschauungen des Verfassers, welche derselbe in vorstehendem Werke niederlegte, in geradezu überraschender Weise bestätigt.

Das klassische Werk erhält hierdurch die grösste Anerkennung. **Dasselbe sei den Freunden des „Sirius" bestens zur Anschaffung empfohlen.**

Verlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig.

Astronomische Abende.

Allgemein verständliche Unterhaltungen über Geschichte u. Ergebnisse d. Himmels-Erforschung

Von Dr. Hermann J. Klein

Vierte, vielfach umgearbeitete, vermehrte und illustrierte Auflage.

8° 28 Bogen elegant broschiert.

Preis 5 Mk. 50 Pfg. Original-Einband 6 Mk. 50 Pfg.

„Die Himmel erzählen die Ehre Gottes" diese herrlichen Worte dürfen auch für die „Astronomischen Abende" Kleins als schönstes Motto und wer vor solchem Buche mit seinen Mitteilungen aus religiösen Gründen Bedenken tragen sollte, dem zu empfehlen, um dessen Glauben wird es schwach bestellt sein, im Gegenteil, das Lesen solcher Werke kann im Menschen nur die echte Frömmigkeit befördern! (Westermann's Monatshefte.)

Commissionsverlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig

Soeben erschien:

Mond-Atlas

Entworfen nach den Beobachtungen

an der

Pia-Sternwarte in Triest

von

Joh. Nep. Krieger,

Mitglied der astronomischen Gesellschaft.

I. Band.

gr. 4°. Mit 28 Tafeln und Ansicht der Sternwarte

Preis elegant gebunden Mk. 12.—.

Der erste Band dieses gross angelegten Werkes enthält die Darstellung von 63 verschiedenen Mondformationen auf 28 Tafeln. Das Werk ist für **Berufsastronomen** und für die zahlreichen **Freunde astronomischer Forschung** von unschätzbarem Wert.

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind **sehr preiswürdig** zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von
Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Band XXXI oder Neue Folge Band XXVI.

9. Heft.

Eduard Heinrich Mayer
Verlagsbuchhandlung
LEIPZIG, Rossplatz 16.

XXXI. Jahrgang.
1898.

Neuntes Heft.
September.

Inhalt des neunten Heftes.

Seite

Bewusste Täuschungen und Selbsttäuschungen auf dem Gebiete astronomischer Beobachtung 193

Angebliche neue Monde der Erde 195

Das Neueste vom Monde. Einige Bemerkungen zum Erscheinen des Triester Mondatlas. Von Hermann Ainsdorf. (Schluss.) 199

Die Rotationszeit der Venus. Von Ernst Lakenmacher 203

Das Sternschnuppen-Phänomen von 1899 207

Ein veränderlicher Stern von vermutlich langer Periode 212

Vermischte Nachrichten 213

Sonnenphotographien (Tafel IX).
Kometen-Entdeckungen.
Neue Planeten.
Ein höchst sonderbares Riesenteleskop.
Die Breite der Spektrallinien der Fixsterne.

Astronomischer Kalender für den Monat November 215

☛ Mit Rundschreiben II des Herrn Joh. Nep. Krieger, Besitzer der Pia-Sternwarte in Triest.

LEIPZIG, Rossplatz 16.

Eduard Heinrich Mayer,
Verlagsbuchhandlung.

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben
unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a/Rh.

September 1898.

»Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.« Kosmos

Jeden Monat 1 Heft. — Jährlich 12 Mk.

Verlag von EDUARD HEINRICH MAYER in Leipzig.

INHALT: Bewusste Täuschungen und Selbsttäuschungen auf dem Gebiete astronomischer Beobachtung. S. 193. — Angebliche neue Monde der Erde. S. 195. — Das Nämliche vom Monde (Schluss.) S. 199. — Die Rotationszeit der Venus. S. 203. — Das Sternschnuppen-Phänomen von 1899. S. 207. — Ein veränderlicher Stern von verhältnismässig langer Periode. S. 212. — Vereinzelte Nachrichten. S. 213. — Astronomischer Kalender für den Monat November. S. 213.

Bewusste Täuschungen und Selbsttäuschungen auf dem Gebiete astronomischer Beobachtung.

Der Grundpfeiler aller wissenschaftlichen Thätigkeit ist die strengste Wahrhaftigkeit die unbedingte Wahrhaftigkeit des Forschers. Ein Beobachter kann sich irren — und in grösserem oder kleinerem Grade ist ja jede Beobachtung und jedes Experiment mit Fehlern behaftet —, aber niemals darf er versuchen, aus irgend welchem Grunde wissentlich anderen in Irrtum zu führen. Dieser erste Grundsatz bei jeder wissenschaftlichen Thätigkeit ist so selbstverständlich, dass er stets unbedingt vorausgesetzt wird und jeder Forscher überzeugt ist, dass Beobachtungen, die ein anderer Forscher gemacht zu haben behauptet, von demselben wirklich angestellt worden sind. Ein anderes ist es, ob es sich bei letzterm um eine Selbsttäuschung handelt. Als der italienische Chemiker Configliachi im Jahre 1805 ankündigte, aus seinen Versuchen mit der Volta'schen Säule habe sich ergeben, dass das Wasser aus Salzsäure und Natron bestehe, verursachte diese geradezu ungeheuerliche Entdeckung allgemeine Aufregung in der wissenschaftlichen Welt. Es gab Leute, welche behaupteten, Configliachi habe die von ihm behaupteten Versuche niemals angestellt, diese Schlussfolgerung war irrig, denn Volta hat einem solchen Versuche selbst beigewohnt, begnügte sich aber damit, zu sagen: Ich habe den Versuch gesehen, glaube aber nicht daran! Auf dem Gebiete der astronomischen Beobachtung fehlt es nicht an Selbsttäuschungen einzelner Beobachter;

bewusste Täuschung und Betrug sind dagegen nur höchst selten vorgekommen oder wenigstens nachweisbar Einer der seltsamsten Fälle ist der Betrug de Rheita's, welcher behauptete, 1643 mit einem von ihm soeben vollendeten Teleskop zu seiner grössten Überraschung Bewunderung und Freude, am Himmel, aus Sternen gebildet, das „sudarium Veronicae sive faciem Domini maxima simlitudine in astris expressum' entdeckt zu haben Diese aus Sternen gebildete Darstellung des Schweisstuches der heiligen Veronica sollte nach de Rheita im Sternbilde des gr Löwen zu sehen sein Der wahrscheinliche Ort am Himmel ist (für 1890 0) Rektasc. $10^h\ 8^m$ Dekl + 3° 58′. In der Nähe stehen zwei lichtschwache runde Nebel, von denen jedoch de Rheita nichts zu sehen vermochte. Ein anderer Fall ist folgender: In der Nähe des Sternes ζ im grossen Bären, nahe zwischen diesem und seinem Begleiter g, steht ein Stern 8 Grösse, den man schon mit einem guten Taschenferngla so sehen kann. Derselbe ist 1682 von Flamsteed zuerst beobachtet worden allein der Grossener Professor Liebknecht, der von dieser Beobachtung nichts wusste, gab vor, der Stern sei noch seinen Wahrnehmungen 1722 neu erschienen und ertheilte ihm den pomphaften Namen Sidus Ludovicianum, Ludwigsgestirn.

Kann man bei dieser „Entdeckung" äussersten Falles vielleicht noch an eine Selbsttäuschung des Beobachters denken, so fällt dieser mildernde Umstand bei der vorgeblichen Entdeckung des Maltesor Ritters d'Angos völlig fort. Dieser kündigte an Ende des vorigen Jahrhunderts die von ihm gemachte Entdeckung eines Kometen an und bezeichnete die Örter des Himmels, an denen er ihn zu verschiedenen Zeiten gesehen habe. Von anderen ist dieser Komet nicht gesehen worden, gleichwohl musste man ihn zunächst für echt halten, bis Encke, als er aus den von d'Angos angegebenen Orten die Bahn dieses Kometen berechnete, fand, dass diese Örter niemals von einem wirklichen Kometen eingenommen sein konnten, und ferner, dass sie von d'Angos aus einer willkürlich angenommenen Bahn rückwärts berechnet sein mussten, wobei dem edlen Ritter das Unglück begegnete, durch irrtumliche Versetzung eines Kommas in einer Ziffer, eine ganz unmögliche Bahn voraus zusetzen d'Angos hat glücklicherweise keine Nachfolger gefunden, aber das Gebiet der Selbsttauschung ist bei Wahrnehmungen an Fernrohre so unbegrenzt, dass es unglaublich oft gestreift wird. Kommt dann noch persönlicher Ehrgeiz und der Wunsch, durch Absonderliches von sich reden zu machen, hinzu, so weiss man bisweilen nicht, wo die Selbsttäuschung beginnt und aufhört Besonders in Bezug auf sehr schwierige, von geübten Astronomen an grossen Instrumenten gemachte Wahrnehmungen, sind bisweilen die unglaublichsten Dinge geleistet worden So wollten einzelne an 4 zolligen Fernglasern die Monde des Mars gesehen haben, andere behaupteten ausser den 6 Sternen des Trapezes im Orion noch eine Anzahl kleiner Fixsterne dort wahrnehmen zu können, während doch ein Mann wie Burnham nichts davon sah

Eine überaus merkwürdige Beobachtungsreihe stellen die Doppelsternmessungen des Admirals William Henry Smyth dar, welche in einem grossen Werke 1844 in London veröffentlicht sind und in England hoch geschätzt wurden Wie 35 Jahre später H Sadler nachwies, sind diese Messungen völlig wertlos ja es kommen in dem Werke Messungen von Sternen vor, die gar nicht existieren und nur irrtümlich in Herschels Doppelsternverzeichnissen aufgeführt wurden Burnham hat dies später völlig bestätigt und führt auch Beispiele der scheinbaren Genauigkeit von Smyths Messungen an, sobald frühere Messungen vorlagen, wo letztere fehlten waren auch Smyths Messungen sehr fehlerhaft Nicht minder seltsam

und dessen Farbenbezeichnungen sehr | beobachtungen Smyths dadurch zu ar-
lichtschwacher Begleiter So wird z B | klären, dass letzterer gemeint habe, an
der Begleiter von 52 Piscium, den Burn- | dem durch Herschels Messungen an-
ham 11 5 Grösse schätzt, von Smyth | gegebenen Orte den Begleiter zu sehen
als ruf blau bezeichnet, während sein | Welche Erklärung die richtigste ist möge
mittelmässiges Fernrohr von $5^1/_2$ Pariser | dahingestellt bleiben Unbedingtes Er-
Zoll Öffnung einen Stern 11 5 Grösse | fordernis ist es aber für jeden Be-
nahe bei einem solchen von 5 6 Grösse | obachter, dass er streng wahrheitsge-
wahrscheinlich nicht einmal darstellen | mässe Angaben macht Wer bewusst
konnte, geschweige denn ein Urteil | hiergegen fehlt, hat jeden Anspruch auf
über Farbe gestattete | Beachtung verloren und ist aus dem
Burnham hat später den Versuch | Kreise der Naturforscher überhaupt aus-
gemacht, die sonderbaren Doppelstern- | zuschliessen

Angebliche neue Monde der Erde.

Wie den Lesern des „Sirius“ bekannt ist,[1]) hat Herr Dr. G Waltemath in Hamburg die Behauptung aufgestellt, es existiere noch ein zweiter Mond, welcher nun die Erde kreisnahe und am 3 Februar d. J. vor der Sonnenscheibe vorübergehen werde

Am 4 Februar hat man in Greifswald ein Phänomen nahe der Sonne gesehen, welches auf einen bis dahin unbekannten Erdmond gedeutet wurde, während von Seite geehrter Astronomen um dieselbe Stunde nichts vor der Sonne gesehen wurde [2]) Demgegenüber beharrt Herr Dr Waltemath auf seiner Ansicht und schreib am 15. Februar d. J. u. a.:

„Dass Monde der Erde existieren, ist nun durch den von Herrn Postdirektor Ziegler in Greifswald und elf anderen Personen beobachteten Vorübergang am 4 Februar 1898 bewiesen, und ausserdem ist der von mir berechnete Satellit am 16 Februar 1897 von dem Herrn Kunstmaler C Wallner in München, Schleissheimerstrasse 12, Atelier, und einem Freunde beim Durchgange vor der Sonnenscheibe, sowie in Berlin am 21. Januar 1898, morgens 5 Uhr, als weisse leuchtender Mond von Herrn Ferdinand Kroll, Postschaffner am Hof-Postamt, und Zeugen gesehen werden Die wohlwollenden Leser ersuche ich, mir alle derartigen Ereignisse mitzuteilen Es giebt eben „mehr Dinge zwischen Himmel und Erde, als unsere Philosophie sich träumen lässt“.

Am 4 Juli veröffentlichte er eine weitere Mitteilung, der wir folgendes entnehmen:

„Der zweite Mond wird an oder um den 30 Juli 1898 und an oder um den 24 Januar 1899 wieder vor der Sonne vorübergehen Genauer lässt sich die Zeit noch nicht bestimmen Es kann sein, dass der Vorübergang bis sechs Tage vor und nach dem 30 Juli erfolgt. Es ist daher wünschenswert, dass in allen civilisierten Landern die Freunde astronomischer Forschungen an der Beobachtung teilnehmen, um endgültig alte Vorurteile zu zerstreuen

Bei dem nächsten Vorübergange wird der zweite Mond von unten nach oben an der Sonne vorbeigehen, und zwar von rechts nach links. Der Vorübergang dauert höchstens sieben Stunden

Allen denjenigen Damen und Herren, welche von allen Teilen der civilisierten Welt mich mit Mitteilungen erfreut

[1]) Sirius 1898, S 53.
[2]) a. a. O., S 127

Digitized by Google

haben, sage ich meinen verbindlichsten Dank Aus den von ihnen gemachten Beobachtungen sind bereits neue Resultate gewonnen

Zu gewissen Zeiten, unter gewissen Winkelverhältnissen wird der zweite Mond als leuchtender Stern volle runde Scheibe oder als Sichel sichtbar Ich ersuche ergebenst, alle derartige Erscheinungen mir mitzuteilen."

Seitdem ist Herr Dr Waltemath zu der Überzeugung gekommen, dass noch ein dritter Mond der Erde existiert, und zwar ist es der früher von ihm als zweiter Mond bezeichnete Er sagt

„Von Herrn Lieutenant F W Hoffmann zu Wuchang in China ging mir folgendes Schreiben zu, mit dem Poststempel von Hankow, 20 Mai

Sehr geehrter Herr! Aus den Zeitungen ersehe ich, dass über die Frage eines zweiten Erdmondes gestritten wird Es dürfte für Sie infolgedessen nicht uninteressant sein, zu hören, dass wir hier im Reiche der Mitte genau denselben Vorgang gesehen haben, wie er von anderen beobachtet wurde Es war im Anfang Februar als ich mit meiner Frau nebst zwei anderen in chinesischen Diensten stehenden Offizieren — Lt Fuchs nebst Frau und Lt Wetzel nebst Frau — von Hankow über den Jangtse-Kiang gegen Sonnenuntergang fuhr und wir vor der Sonnenscheibe einen runden schwarzen Punkt wahrnahmen, welcher uns allen auffiel und über dessen Vorhandensein wir unsere Meinungen austauschten Dieser Punkt befand sich, von uns aus gesehen, vor dem unteren linken Viertel des Sonnenballes Indem ich hoffe, dass ich mit dieser Mitteilung Ihnen habe nützlich sein können, bin ich mit vorzüglicher Hochachtung F W Hoffmann

Diese Beobachtung bestätigt durchaus meine Ankündigung, der zweite Mond werde auf der unteren Hälfte der Sonne vorübergehen Auch stimmt obige Beobachtung genau zu derjenigen des Herrn Wilh Bockwitz in Wiesbaden, Rodorstrasse 29 I, welcher am 5 Februar d J gegen 10 Uhr morgens in der unteren linken Hälfte der Sonne einen dunklen Punkt erblickt hat Der bewölkte Himmel hinderte längere Beobachtung Wiesbaden liegt 7 Stunden in Zeit westlich von Hankow, — also eine vollkommene Übereinstimmung!"

Seine Mitteilung über diese neue Entdeckung eröffnet Herr Dr Waltemath mit einer Polemik gegen die Astronomen, die gänzlich angerechtfertigt ist und eine Reihe sachlicher Irrtümer enthält, wie der Kenner ohne Mühe herausfinden wird Um nicht der Parteilichkeit beschuldigt zu werden und jedem Leser des Sirius ein eigenes Urteil zu gestatten, mögen hier die Ausführungen des Herrn Dr Waltemath über den dritten Mond der Erde in extenso folgen. Er sagt in seinen „Astron Mitteilungen" unter dem 20 Juli d J folgendes:

„Der merkwürdige Vorübergang eines bedeutenden Weltkörpers vor der Sonne, den Herr Postdirektor Ziegler und elf andere Zeugen am 4. Februar 1898 in Greifswald beobachteten, hat aller Welt aufs neue die Thatsache der Existenz geheimnisvoller Erdtrabanten bestätigt Es sind freilich schon so viele Male derartige Vorübergänge beobachtet worden, dass der unparteiische Forscher sich nur wundern muss — nicht darüber, dass solche Begleiter der Erde existieren — sondern darüber dass die Berechnung ihrer Bahnen nicht längst unternommen wurde Aber das leidige Vorurteil und die leidigen sogenannten „Autoritäten" haben sich auch nach dieser Seite hin als Feinde des geistigen Fortschrittes erwiesen

Es hat „natürlich" auch jetzt wieder nicht an solchen gefehlt, die sogar den Beobachtern von Greifswald ihre guten Augen absprechen wollten Warum? Weil in Pola auch eine kurze Weile gegen Ende jenes Vorherganges beobachtet sei und man dort nichts gesehen habe Wer der oder die Nicht-Beobachter gewesen, weiss ich nicht, — soviel ist aber doch dem gesunden Men-

schauverstand klar, dass wenn vierundzwanzig zuverlässige Augen etwas sehen, deren Zeugnis unantastbar ist gegenüber dem, was einer oder der andere nicht gesehen hat, wenn er überhaupt die wünschenswerte Aufmerksamkeit darauf verwandte. Andere bemängelten die prachtvollen Farbenphänomene während des Vorüberganges. Diese aber verliefen ganz ebenso wie bei der ringförmigen Sonnenfinsternis vom 25. Juli 1748. Damals wollte der berühmte Euler aus jenen Farbenerscheinungen sogar das Dasein einer Atmosphäre des Mondes herleiten, wie in den Memoiren der Berliner Akademie zu lesen ist. Es war eben der Vorübergang des kleineren Satelliten am 4. Februar 1898 eine ringförmige Sonnenfinsternis im kleinen, und daher die Erscheinungen bei sonst ähnlicher Wolkenlage die gleichen.

Noch andere bemängelten die Beobachtungen von sogenannten „Laien" überhaupt. Wie weit wäre die Astronomie zurück, wenn sie sich nicht der Mitarbeit solcher „Laien" wie Copernicus, Herschel und Olbers erfreut hätte! Wer eröffnete 1845 nach langer Pause die lange Reihe der Asteroiden-Entdeckungen? Ein deutscher Postmeister! Wer entdeckte zwei Monde des Mars? Ein amerikanischer Handwerker! Ohne die Hilfe der „Laien" kann die Astronomie überhaupt nicht gedeihen.

Ein englischer Astronom wollte sogar wissen, es gäbe gar keine Störungen in der Mondbewegung, welche die Annahme unbekannter Erdbegleiter rechtfertigen könnten. Der Herr hatte offenbar weder Laplace studiert, der schon in der „Mécanique céleste" die Annahme mehrerer Erdbegleiter für unerlässlich hält, noch kennt dieser Herr „von Fach" die Forschungen der berühmten Neptun-Entdecker, des Adams und eines Leverrier! Wahrscheinlich also einer jener astronomers by patronage, wie sie Baron von Zach in seinem Briefwechsel kennzeichnet.

Andere Herren gaben zwar zu, es möchte noch Mondtrabanten geben, aber sie könnten nur ganz klein sein, solche Körper von der Grösse des zweiten Erdmondes müssten hell leuchten, auch wenn sie aus reiner Steinkohle beständen. Eine Behauptung, die durch nichts bewiesen wird, vielmehr den Thatsachen widerspricht. Sehen wir uns nur den hellen Mond an. Wenn wir uns seine hellen Teile wegdenken könnten, wenn seine ganze Oberfläche gleich wäre dem düsteren Grau seiner dunkelsten Teile, wie es die Mondflecken Grimaldi und Riccioli zeigen, so würden wir offenbar vom grossen Monde überhaupt nichts sehen, da jene dunklen Stellen das Licht der Sonne ebensowenig zurückwerfen wie der dunkle Weltraum selber. Der dritte Mond der Erde aber ist am 4. Februar 1898 und früher vor der Sonne gesehen worden, er existiert — aber er leuchtet uns nicht!

Aus dem von mir seit Jahren gesammelten Material ersehe ich, dass der dritte Mond u. a. beim Vorübergange vor der Sonne bereits beobachtet wurde:

im Jahre

188 Januar 1 in Rom nach dem Berichte Aebus Lampridius
1241 Sept. 30 bei Wien, nach der Chronik von Kloster Neuburg
1640 Sept. 19 in Regensburg, nach dem Theatrum Europaeum
1645 April 25 in Caesaropolis von David Froelich, laut dessen Briefen dan berühmten Astronomen Hevel.
1720 Januar 3 von Dr Alischer in Janer (nach der Sammlung der Breslauer Aerzte).
1761 Juni 6 in England in Huntingdonshire nach dem „London Chronicle"
1824 Oktober 6 zu Buchholz bei Drossen in der Neumark von Pastorff (in Bode's Jahrbuch).
1831 August 13 in Mobile, Alabama, nach dem Mobile Register vom 17. August.
1875 Juni 6 in Munster, Westfalen, nach einem Berichte in der "Gaea" des Herrn Dr. Klein.
1898 Februar 4 in Greifswald von Herrn Postdirektor Ziegler.

Der dritte Mond läuft von Ost nach West, also entgegengesetzt dem grossen hellen Monde, und zwar in stark excentrischer Bahn mit bedeutender Neigung. Bekanntlich laufen auch die Monde des Uranus, soweit sichtbar, entgegen der Ordnung der Zeichen, und bei anderen Erdmondes, deren Vorübergang vor der Sonne gesehen worden ist vielfach dasselbe der Fall. Es ist also aufzuräumen mit dem alten Vorurteil, als ob die Satelliten stets in derselben Richtung wandern müssten wie der Hauptplanet. Obgleich die Entfernung des dritten gleich $1^1/_2$ derjenigen des grossen hellen Mondes ist, so dauert doch seine synodische Umlaufszeit fast genau so lang wie diejenige des grossen Mondes, dem er entgegeneilt. Von einem aufsteigenden Knoten zum anderen gebraucht er längere Zeit, als der siderische Umlauf beträgt, wie sich aus den Gesetzen der Himmelsmechanik von Laplace ergiebt, und sein anomalistischer Umlauf ist dem siderischen gleich — also auch in dieser Hinsicht eine Abweichung von der gewohnten Regel beim grossen Erdmonde.

Die Elemente des dritten Mondes sind:

Mittlerer synodischer Umlauf (d. i. von einem Zusammentreffen mit der Sonne bis zum nächsten) 29,4317218 Tage.

Siderischer Umlauf (d. i. von einem Zusammentreffen mit einem bestimmten Fixstern bis zum nächsten) 32,0110925 Tage.

Mittlere tägliche Bewegung retrograd $11°2161016$.

Aufsteigender Knoten, 1898, Febr. 4, nachmittags 1 Uhr Mitteleurop. Zeit in $315°75$ der Länge. Zugleich war der Mond in Erdnähe.

Neigung etwa $32°$.

Entfernung von der Erde im Mittel $= 1^1/_{16}$ Entfernung des grossen Mondes $= 427250\ km$.

Scheinbare Grösse in Erdnähe: Durchmesser etwa 6 Bogen-Minuten.

Wahre Grösse: Durchmesser $= 746\ km$ = grosser Mond geteilt durch $4^2/_3$.

Der nächste Vorübergang vor der Sonne erfolgt am oder um den 31. Juli 1898, oder in den ersten Tagen des August. Der Mond geht dann von links nach rechts, von oben nach unten an der Sonne vorüber. Die Passage dauert höchstens eine Stunde und fünf Minuten. Darauf findet möglicherweise um den 25. Januar 1899 noch ein kurzer Vorübergang statt, dann aber erst wieder um den 11. November 1904 und ein centraler Durchgang am 8. Mai 1905.

Dieser dritte Mond ist ein wahrhafter Wetter- und Magnetmond. Da er der Bahn der Erde entgegenläuft, so stört er jedesmal, wenn er im Begriff ist die Erdbahn zu kreuzen, die Atmosphäre und die Rinde der Erde und erregt Stürme, Regen, Gewitter, magnetische Abweichungen und Erdbeben, und zwar in verstärktem Masse, wenn er zugleich sich in der Erdnähe befindet. Dies ist seit mehr als einem halben Jahre der Fall, und ist der milde Winter und die feuchte Witterung der letzten Monate mit ihren Stürmen zum erheblichen Teile dem Einflusse dieses Erdbegleiters zuzuschreiben. Die grossen Stürme des Jahrhunderts standen unter seinem Einflusse: bei dem schweren Sturme vom 12. Februar 1894 war der dritte Mond im aufsteigenden Knoten, bei der furchtbaren Sturmflut vom 1. Januar 1855 desgleichen, bei der ebenso schrecklichen vom Anfang Februar 1825 befand er sich in Erdnähe und hatte eben aufsteigend die Erdbahn gekreuzt, desgleichen war er in aufsteigender Kreuzung und zugleich in Erdnähe bei dem verheerenden Europa-Sturm vom 27. Februar 1806, und bei der entsetzlichen Sturmflut vom 14. bis 15. Oktober 1881 war er ebenfalls in Erdnähe und kreuzte niedersteigend die Bahn der Erde. Alles dieses erweist die Rechnung. Demnach ist die Erforschung der retrograden Begleiter der Erde von der allergrössten Wichtigkeit für die Frage von Wetter und Klima, wichtiger als hundert kostspielige Expeditionen nach dem Nord- und Südpol,

und die ganze Zukunft der Meteorologie hängt ab von dieser Forschung.

Soweit hatte ich diese Untersuchungen vollendet, als ich auf den Gedanken kam, zu berechnen, nach wie viel Umläufen die drakonitischen und anomalistischen Verhältnisse dieses Mondes zusammentreffen. Da fand ich eine merkwürdige Übereinstimmung mit der magnetischen Periode von 10.43 Jahren des berühmten Münchener Astronomen Lamont. Es sind 1043 Jahre gleich 380955 Tagen; es sind aber auch 118 drakonitische Umläufe des dritten Mondes gleich 380993 und 119 anomalistische gleich 380933 Tagen! Professor Lamont hat immer behauptet, dass die von ihm entdeckte Periode der magnetischen Variationen mit den sogenannten „Sonnenflecken" nichts zu thun habe; jetzt liegt der Beweis vor, wie Recht er hatte, zugleich erscheinen demnach meine obigen Berechnungen vollständig bestätigt."

Der um den 31. Juli angekündigte Vorübergang des Weltenath'schen Mondes vor der Sonne hat nicht stattgefunden, obgleich wiederum ein Laie denselben gesehen haben will. In Wirklichkeit waren nach den Beobachtungen von Herrn Winkler in Jena in der Zeit vom 30. Juli bis 3. August mehrere grosse und ein sehr grosser Sonnenfleck zu sehen und letzterer wird nun wahrscheinlich als neuer Mond der Erde vererbleibt werden. Auch auf der Göttinger und Bamberger Sternwarte hat man an den fraglichen Tagen nur diese Flecke gesehen.

Der Leser möge hiernach selbst urteilen, ob das Dasein des dritten, „Wetter- und Magnetmondes" der Erde erwiesen ist oder nicht.

Das Neueste vom Monde.

Einige Bemerkungen zum Erscheinen des Trester Mondatlas.

Von Hermann Alsdorf.

(Schluss.)

Auf dem Ostwalle von Julius Caesar entdeckte Krieger auf einer Photographie 9 Krater, die weder bei Lohrmann, Mädler und Neisse, noch auch bei Schmidt zu finden sind! Von 9 nahe bei einander liegenden Kratern, die so grosse sind, dass sogar eine Photographie sie zeigt, ist kein einziger in den Karten der genannten Selenographen — das darf man mit Krieger allerdings für sehr auffällig halten! Carlini's Schatten im Trester Mondatlas ist von einem Halbschatten umgeben, eine interessante Zeichnung.

Man kann hierfür mehrere Erklärungen geben, aber über keine Gewissheit erlangen, und so wird es am besten sein, mit Krieger nichts weiter darüber zu sagen. Aber wissen möchte man doch, ob die Erscheinung sich dort öfter wiederholt. Fast zur selben Stunde gezeichnet, zeigen Leverrier und Bohcon im Osten eine dunkle Färbung, die davon herrührt, dass die Sonnenstrahlen hier in einem spitzeren Winkel auftreffen als in der engrenzenden Ebene. Bei Leverrier ist die Erscheinung sehr viel stärker als bei Bohcon zu sehen. Die Erscheinung tritt bei den verschiedenen Kratern sehr verschieden auf und verdient vielleicht nicht die allgemeine Nichtbeachtung, die ihr zu Teil wird. Plato mit dem Bianchini'schen Lichtstreifen und Reiner mit seinem prächtigen Schattenwurf sind auf Tafel 16 dauernd festgelegt. Im Innern des prachtvoll gezeichneten Clavius, Tafel 19, sieht man die auf dem Monde häufiger vorkommende Thatsache, dass Krater zu dreien auftreten, an vier Stellen schön illustriert. Nun kommt eine sehr interessante Ent-

deckung auf Tafel 22 Die „steile Felswand“ bei Cauchy, ein Gegenstück zu der allbekannten bei Thebit Krieger meint, die beiden glichen einander „ganz und gar“ Wollte man die Worte pressen, wo aber nicht nötig ist, so wären sie nicht ganz richtig Die steile Felswand bei Thobit zeigt nach meiner Kenntnis derselben schwache längliche Ausbuchtungen, die von Norden nach Süden kürzer werden und in eigentümlichen, halbkreisförmig gekrümmten Bergrücken eine Art Fortsetzung finden Das ist vielleicht unrichtig Die „steile Felswand“ bei Cauchy hingegen ist thatsächlich ein Wunder von Gradheit nach Krieger's Zeichnung Sie steht ferner in so inniger Beziehung zu den Rillen, dass man wohl an Entstehungsgemeinschaft denken darf Im 8 Heft der „Gaea“, 1895, teilte ich ein experimentelles Gegenstück mit, obwohl auch ein experimentelles Gegenstück zu dem dreifach konzentrisch aufgebauten Krater Marth, eine der schönsten Entdeckungen Krieger's, die im Sirius schon besprochen wurde Krieger meint, Marth spreche „nicht gerade für“ die Aufsturzhypothese Nachdem ich experimentell eine ähnliche Bildung wie Marth dargestellt habe, so darf ich jetzt wohl sagen, Marth spreche nicht gerade gegen die Aufsturzhypothese. Es läge übrigens gar nichts daran, wenn Marth rein vulkanischen Charakters wäre. Wenn auf den Mond Körper aufstürzten, so musste es echte Vulkane in grosser Menge geben. Das Rillensystem des Triesnecker gehört zu dem Schönsten, was der Atlas bringt Tafel 25 zeigt uns den Posidonius mit dem inneren Ringwall auf der Ebene Ich mache darauf aufmerksam, dass die Krater, die eine ähnliche Erscheinung zeigen, am Rande eines Mara liegen. Es sind Taruntius, Vitello, Gassendi und eben auch Posidonius. Wenn das Innere von Taruntius und Posidonius nicht sehr gegen das Mare vertieft sein sollte, so hätten alle vier auch die Eigenschaft gemein, dass ihr Inneres im Verhältnis zum Mare hoch liegt Das ist eine Bemerkung die zur vergleichenden Selenologie gehört.

Es ist keine Tafel im Atlas, die nicht des Interessanten genug brächte Es wäre sehr schade, wenn das schöne Werk jetzt in die Welt hinausginge, ohne dass es auch mehr Anlass gäbe zu vergleichenden selenographischen Studien als Vorarbeit für eine Selenophysik und Selenologie Soweit ich es zu beurteilen vermag, wird jetzt im Gegensatz zu Madler's Bestreben wenig vergleichende Selenographie getrieben, dagegen aber allerdings ausserordentlich viele und gute rein selenographische Arbeit gethan. Es werden hier von den Besitzern grosserer Instrumente solche Leistungen zu Tage gefördert, dass den Inhabern kleinerer Refraktoren — ich rechne mich dazu — angst und bange werden konnte. Wenn Brenner nicht weniger als 918 von ihm entdeckte Objekte zählt, wenn Krieger jetzt gar einen achtbändigen Atlas herausgiebt, der eigentlich eine grosse Photographie des Details der Mondesoberfläche darstellt, dann sollte man meinen, es bliebe für uns nichts mehr zu thun übrig So haben auch die Besitzer kleinerer Fuhrwerke anmal geglaubt, die Thätigkeit der Eisenbahnen werde für sie keine Arbeit mehr übrig lassen Es gab für sie nach Errichtung der Eisenbahnen mehr Arbeit als zuvor. Genau so steht es auch in unserem Falle. Die Leistungen der grossen Instrumente bringen für uns Arbeit in Menge und ermöglichen die schönsten Entdeckungen — wenn man vergleichende Selenographie treibt und dazu sein Instrument benutzt. Das möchte ich noch, soweit es eben geht, an Krieger's Werk zeigen

Damit aber niemand glauben möge, solchen Entdeckungen käme ein besonderer Wert nicht zu, erlaube ich mir, zuvor eine Bemerkung Madler's in Erinnerung zu bringen. „Überhaupt aber haben wir gestrebt, die ver-

Digitized by Google

gleichende Methode Ritter's in seinen, die Kunde unseres Erdballes neu gestaltenden Werken, so viel der Gegenstand es erlaubte, zum Vorbilde zu nehmen, ohne uns jedoch zu schmeicheln, es erreicht zu haben. Vielleicht ist es uns gleichwohl gelungen, eine künftige, beide Nachbarwelten parallelisierende Geo-Selenologie andeutend vorbereitet zu haben, welche nach unserem Dafürhalten eine der Hauptaufgaben späterer Bearbeiter sein muss.

Treiben wir nun einmal an Krieger's Atlas vergleichende Selenographie! Wenn man auf Tafel 1 zwei dunkle Flecken (mit je einem Krater darin) in Vierecksform angedeutet findet, so muss man sich doch sofort fragen, ob die Erscheinung vielleicht noch öfter vorkomme. Blättert man nun weiter um, so findet man auf Tafel 2 einen dreieckigen dunkeln Flecken und man erinnert sich sogleich, dass je der von Dr. Klein so genau untersuchte dunkle Fleck im Alphonsus auch scharfe Dreiecksform habe. Auf Tafel 26 findet man einen hellen dreieckigen Fleck mit einem Kraterchen darin und auf Tafel 28 ist der Lichtglanz um Mercator a wiederum dreieckig. Ausserdem befindet sich auf Tafel 5 ein Lichtfleck, den Krieger zwar rund nennt, aber doch einigermassen dreieckig zeichnet. Das ist zu viel um nicht nachdenklich zu stimmen, und mit Hilfe eines guten Refraktors, der gar nicht so gross zu sein braucht, ist jetzt bald folgende sehr wichtige Entdeckung gemacht, zu der ich aber allerdings noch auf einem anderen Wege gelangte.

Wie sich bei dem Umrisse vieler Mondkrater eine auffällige Neigung zur Sechseckigkeit kundgiebt, so zeigt sich bei den Ausstrahlungen vieler Mondkrater, d. h. bei den umglänzten oder umflorten Kratern, bei den Streifensystemen, bei den radialen Hügelsystemen eine auffällige Bevorzugung von drei Richtungen.

Beide Erscheinungen (die am Umrisse und die an den Ausstrahlungen) haben eine Entstehungsursache: einen Stoss, der vertikal zur Mondoberfläche gerichtet war, wie sich experimentell beweisen lässt, und sie finden ihre Erklärung in dem Prinzschen Gesetze, wonach ein Schlag auf einen relativ homogenen Körper allemal einen drei- oder sechsstrahligen Riss erzeugt mit drei- oder sechshaltigem Randbruch.

Da die Massen an der Oberfläche des Mondes nicht homogen sind, so wird man sich nicht wundern dürfen, dass neben dem Sechseck auch andere Formen vorkommen und neben den drei Ausstrahlungsrichtungen auch vier, fünf und noch mehr.

Ich habe zwar die Rechteckigkeit an meinen experimentellen Darstellungen und auf dem Monde selbständig entdeckt, aber Prinz hat die Erscheinung vor mir gesehen und, was mehr ist, er hat sie erklärt. Ich bekenne, von ihm viel gelernt zu haben.

Ich gebe nun noch kurz einige Belege zu der von mir gemachten Entdeckung der Bevorzugung von drei Richtungen an den Ausstrahlungen vieler Mondkrater. Das System des Euclides erschien Mädler so regelmässig dreieckig, dass er es nach dem Namen des Vaters der Mathematik benannte. Ebenso dreieckig ist auf Pl. IX des Pariser Atlas das System des Lalande, auf derselben Tafel erscheint das System des Gambart A dreizipfelig. „Ein ganz kleines, hochst glänzendes System von drei Zacken“ liegt nach Schmidt östlich bei Copernicus. Nach Mädler's Karte hat Landsberg B drei Zipfel. Östlich von Fra Mauro zeichnet Neison auf dem dreieckigen Plateau E einen hellen dreieckigen Flecken. Wer entdeckt einen Krater darin? Das Streifensystem des Proclus ist dreiteilig. Die Hauptstreifen gehen nach Mädler unter einem Winkel von 120°

von einander ab Das Streifensystem des Copernicus ist dreieckig, besonders in dem hellen Schimmer, in dem die Strahlen einzeln nicht gut zu unterscheiden sind Auf dem Südostwall des Gassendi zeichnet Dr Klein einen dunkeln dreieckigen Flecken Von Aristoteles gehen in drei Richtungen radiale Hügel ab, ähnliches findet bei Aristillus statt. Von Lambert zweigen drei Bergadern ab Das sind noch nicht alle hierher gehörigen Erscheinungen, aber sie genügen zur Bestätigung meiner Entdeckung Experimentelle Darstellungen dazu veröffentlichte ich im 8 Hefte der Gaea, Jahrgang 1898 Es handelt sich um Aufsturzexperimente

Es sei mir noch gestattet, wenigstens die Anfänge einiger Entdeckungen, wenn man es sagen darf, mitzuteilen, zu denen man bei Betrachtung des Trieste Mondatlas kommen kann Ich war erstaunt über die vielen Kraterpaare, die ich in der Welt der kleinen und kleinsten Krater wahrnahm Die Frage taucht auf, ob die Neigung der Krater zu paarweisem Auftreten zunehme mit abnehmender Grösse der Krater Es scheint wirklich so, aber beantworten wird man diese Frage erst können, wenn Krieger's Atlas ganz vorliegt Bis zu einem gewissen Grade konnte übrigens jetzt schon die Antwort gesucht werden Vergleicht man die einzelnen Tafeln des Atlas miteinander, so scheint es, dass die Neigung der Krater zu paarweisem Auftreten im Innern der grossen Wallebenen am grössten sei Zur Entscheidung der Frage liegt noch zu wenig Material vor

Höchst interessant und dem Studium der Physiker dringend zu empfehlen ist die Darstellung des Aristarch im Trieste Atlas mit den speichenförmigen dunkeln Streifen, die von der Mitte nach dem Walle zu abgehen Wer vergleichende Selenographie treibt, findet bald im Zuchius genau dieselbe Erscheinung Man vergleiche Schmidt's Atlas Bedenkt man, dass diese Erscheinung nur an Streifensystemen sich findet und bei den Streifensystemen wiederum an äusserst stark glänzenden (Proclus kommt nicht in Betracht, weil er nicht mit dem ganzen Innern glänzt, so wird man fast mit Notwendigkeit zu der Vermutung geführt, die Erscheinung stehe in ursächlichem Zusammenhange mit der starken Reflexionsfähigkeit des Materials jener Krater An Kratermodellen aus glänzendem, mehr oder weniger spiegelndem Metall habe ich eine ähnliche, um nicht zu sagen identische Erscheinung gesehen Der Gegenstand wird noch näher zu untersuchen sein Jedenfalls wird man nicht gleich an „Farbe" denken müssen, ebensowenig wie bei dem dunkeln Nimbus der Streifensysteme Vor kurzem habe ich hier im Sirius den Nachweis zu erbringen gesucht, dass der dunkle Nimbus nicht auf Farbe beruhe Wie mir Herr Prinz mitgeteilt hat, ist dies auch seine Meinung, und so dürfte denn die Ansicht auch richtig sein Ich komme deshalb nochmals hier darauf zurück, um erneut, wie ich schon früher gethan habe, das Studium des Vollmondes zu empfehlen Was hat eigentlich der Vollmond den Seleenographen gethan, dass sie ihn so vernachlässigen? Mehr vergleichende Selenologie, mehr Vollmondbeobachtung! Vergessen wir über den Kratern und Rillen den Mond nicht!

Hiermit will ich meine Bemerkungen zum Erscheinen des ersten Bandes des Trieste Mondatlas schliessen Hier ist ein grosses Vornehmen in tadelloser Weise durchgeführt und ein reicher Erfolg errungen worden Dabei hat das Werk noch die gute Eigenschaft aller tüchtigen und gediegenen Arbeiten, die nämlich anregend und befruchtend zu wirken Mir wenigstens hat es Anregung in Hülle und Fülle gebracht, und ich habe jetzt mehr zu beobachten, als ich bei der dauernden Ungunst der Witterung bewältigen kann. Anderen wird es ebenso gehen Wir warten gespannt auf den zweiten Band

Saarbrücken-St Arnual, im Juni 1898.

Die Rotationszeit der Venus.

Von Ernst Lakonmeier.

Wohl in keinem Punkte haben die Beobachtungen, sowohl die älteren als auch die der neuesten Zeit, so voneinander abweichende und sich widersprechende Resultate ergeben als bezüglich der Rotationszeit der Venus. Bianchini (1726—1727) glaubte, aus seinen Beobachtungen auf eine 24-tägige Umdrehungsdauer schliessen zu sollen, ebenso Flaugergues (1796). Jacob Cassini (1732) und Schröter (1779) leiteten aus ihren Untersuchungen eine Rotationszeit von 23$^1/_2$ Stunden ab, während die Beobachtungen Mädlers (1833—1836) eine Umdrehungsdauer von nahezu 24 Stunden annehmen liessen. Schliesslich bestimmte de Vico (1842) die Rotationszeit zu 23 Stunden 21 Minuten 22 Sekunden, welche Bestimmung bis auf die neueste Zeit festgehalten wurde, d. h. bis Schiaparelli vor etwa zehn Jahren mit der epochemachenden Erklärung hervortrat, dass Venus, wie auch Merkur, der Sonne stets dieselbe Hälfte zukehre und in derselben Zeit um ihre Achse rotiere, in welcher sie ihren Umlauf um die Sonne vollende, also in circa 225 Tagen. Damit kam erneute Bewegung in die Sache, leider keine Klarheit. Den Ausführungen Schiaparellis, welcher zu seinem Resultate durch die angehendsten Untersuchungen der von Cassini, Bianchini, Schröter u. a. gemachten Beobachtungen und durch eigene langjährige Beobachtungen gekommen war, wurde von vornherein grosses Vertrauen entgegengebracht, und ist dieses wohl hauptsächlich dem Ansehen zuzuschreiben, welches der verdienstvolle Astronom mit Recht geniesst. Sekundiert wurde Schiaparelli zunächst durch Perrotin, auch Lowell und Cerulli bestätigten dann das Schiaparelli'sche Resultat, letzterer glaubte wenigstens auf eine sehr langsame Rotation schliessen zu sollen. Niessen meint zwar, dass die Beobachtungen so gut eine 225-tägige wie eine 24-stündige Umdrehungsdauer annehmen lassen, dass jedoch verschiedene Gründe für die letztere sprechen. Ein entschiedener Gegner Schiaparellis ist Loschardt, welcher sich dahin ausspricht, dass eine Rotationszeit von 23$^1/_2$ Stunden der Wirklichkeit viel näher liegen dürfte als eine 225-tägige. Für eine 24-stündige oder nahezu 24-stündige Umdrehung plädieren auch Trouvelot, Flammarion und Stanley Williams. Am entschiedensten gegen eine so langsame Rotation, wie eine 225-tägige, spricht sich Leo Brenner aus, welcher schliesslich aus seinen Beobachtungen eine Rotationszeit von 23 Stunden 57 Minuten 7 Sekunden ableitete.

Die neueren, seit etwa einem Jahrzehnt gemachten oder bekannt gegebenen Beobachtungen bestimmen somit in der Hauptsache zwei ausserordentlich voneinander abweichende Rotationszeiten, eine der Umlaufszeit der Venus gleiche und eine nahezu der Rotationszeit der Erde entsprechende. Da Schiaparelli der erste war, welcher sich zu einer 225-tägigen Rotationszeit bekannte, so wollen wir diese als das Schiaparelli'sche Resultat bezeichnen, und die 24-stündige als das Brenner'sche, da Brenner für diese einen gemessenen Wert bestimmte. Wollte man nun abwägen, welche Bestimmung das meiste Vertrauen verdient, so wäre zu beachten, dass das Brenner'sche Resultat mehr Bestätigungen gefunden hat, als das Schiaparelli'sche, dass Brenner als ein sehr geschickter Beobachter sich gezeigt hat, der obenein unter günstigen Luftverhältnissen und mit guten Instrumenten zu beobachten in der Lage ist, und dass die älteren Beobachtungsresultate fast alle dem Brenner'schen gleich sind oder sich demselben nähern. Nur die von Bianchini und Flaugergues zu 24 Tagen ermittelte Rotationszeit weicht beträchtlich von der Brenner'schen ab, ebenso

beträchtlich aber auch von der Schiaparelli'schen Indessen hat sich Schiaparelli gerade als Beobachter von Oberflächenbeschaffenheiten einen Ruf erworben, sodass man wohl seinen Beobachtungen mehr Gewicht beilegen konnte Dann dürften sich die Chancen für eine 225-tägige und für eine 24-stündige Rotationszeit die Wage halten, wenn nicht noch andere Gesichtspunkte als lediglich die durch den Stand der Beobachtungen gegebenen in Betracht zu ziehen sind Gegen eine 225-tägige Rotationszeit der Venus lassen sich aber nicht wenig theoretische Bedenken geltend machen. Wenn Venus, welche nahezu die gleiche Grösse und Dichte wie die Erde hat, eine mehr denn 200 mal so lange Rotationszeit wie diese besitzen sollte, so müsste in den physikalischen Verhältnissen der Glieder unseres Sonnensystems eine System- und Regellosigkeit herrschen, die anzunehmen diejenigen sich sträuben werden, welche durch diesbezügliche Untersuchungen zu einer gegentheiligen Ansicht gelangt sind Ich habe wiederholt im „Sirius" auf die in unserem Sonnensystome sich geltend machende Ordnung und Gesetzmässigkeit hingewiesen und bringe hierfür in nachfolgender Aufstellung einen neuen hier ganz besonders angebrachten Beleg

	Durchmesser in	Rotationszeit in Tage	
Jupiter	142000	0,414	
Saturn	120000	0,427	
Erde	12755	0 997	
Venus	12200	0,998	nach Brenner
		225 000	„ Schiaparelli
Mars	6790	1,019	

In dieser Übersicht sind die Planeten mit bekannter Rotationszeit nach ihrer Grösse geordnet, damit zugleich aber auch nach der Dauer ihrer Rotation, so zwar, dass einem grösseren Durchmesser eine kürzere Rotationsdauer entspricht Auch Venus fügt sich gut in diese Ordnung bei einer Rotationszeit von 23 Stunden 57 Minuten oder 0,998 Tagen, sie würde diese Ordnung aber in ganz auffallender Weise stören, wenn sie 225 Tage zu ihrer Umdrehung gebrauchte Dass einem kleineren Durchmesser eine längere Rotationszeit entspricht, dürfte auch physisch eine Erklärung finden. Nach meiner in Heft 5 (1896) dieser Zeitschrift begründeten Auffassung über die Bildung unseres Sonnensystems sind die Planeten um so älter, je weiter sie von einer zwischen Jupiter und Saturn sich zu denkenden Centralplanetenbahn, gleichviel ob sonnenwärts oder sonnenabwärts, entfernt sind Darnach würden die grössten Planeten Jupiter und Saturn das kleinste und die kleinsten Planeten Mars, Venus, Erde und Merkur, letzterer namentlich, das grösste Alter besitzen, die gegentheilige oder dahin gehende Ansicht, dass das Alter der Planeten einfach mit der Entfernung von der Sonne zunehmen, ist doch auch nur eine vorgefasste und durch nichts bewiesene. Nun ist es eine von verschiedenen Gesichtspunkten aus sich rechtfertigende allgemeine Annahme dass mit der Zeit sich die Rotationen verlangsamen, also mit zunehmendem Alter die Rotationszeiten sich verlängern müssen Infolge Verdichtung verringert sich aber mit der Zeit die räumliche Grösse und der Zusammenhang zwischen kleinem Durchmesser und langer Rotationszeit wäre somit klargestellt.

Erwägungen dieser Art werden es indessen nicht gewesen sein, die diejenigen Astronomen und Freunde der Astronomie, welche, im festen Vertrauen auf die Zuverlässigkeit der Schiaparelli'schen Beobachtungen, die Gleichheit der Rotationsdauer der Venus mit ihrer Umlaufsdauer als eine feststehende Thatsache ansehen, veranlasste, die Planeten Merkur und Venus überhaupt nicht als Planeten, sondern als eine Art Monde, sogenannte Sonnenmonde, zu betrachten Vielmehr wird hierfür die Meinung bestimmend gewesen sein, dass es eine allen Monden zukommende Eigenschaft sei, ihrem Planeten stets dieselbe Hälfte zuzukehren und denselben in der gleichen Zeit zu umlaufen, in welcher sie um ihre Achse rotieren Dieses ist ja bei dem Erdmonde der Fall, bei den Jupitermonden aber, auf welche man sich

hierüber hauptsächlich mit stützen wird, müsste diese Eigenschaft doch erst noch sicher bewiesen worden, die neueren an diesen Monden gemachten Beobachtungen lassen diesen sehr fraglich erscheinen. Indem man Merkur und Venus an Sonnenmonden stempeln will, hat man sich wohl vorgestellt, dass diese Körper mit Bezug auf ihr Alter und die Art ihrer Bildung in ganz anderer Beziehung zur Sonne stehen könnten, als die übrigen Körper des Sonnensystems. Diese Ansicht lasse mich hören, wenn dieselbe für Merkur, Venus, Erde und Mars geltend gemacht wurde, da diese Planeten nicht allein von den übrigen so sehr verschieden sind, sondern auch von diesen durch einen verhältnissmässig grossen Raum getrennt werden. Wer sich aber die Abstandsverhältnisse vergegenwärtigt und erwägt, wie Venus und Erde in so geringer Entfernung voneinander ihre Bahnen ziehen, dass ein ähnliches oder noch engeres Verhältnis im Sonnensystems nicht mehr zu finden ist, wird nur sehr schwer der Vorstellung Raum geben können, dass beide Planeten bezüglich der Zeit und Art ihrer Bildung so überaus verschieden sein sollten, besonders wenn er noch bedenkt, dass beide Himmelskörper bei nahezu gleicher Grösse resp. gleich grosser Oberfläche auch nahezu die gleiche Dichte haben. Dieser Umstand spricht ganz besonders dafür, dass Venus nahezu dasselbe Alter wie die Erde haben wird und ihr Werde- und Bildungsprozess ein der Erde analoger gewesen ist, und unerklärlich bleibt es dann, wie Venus seine von der Erde so überaus verschiedene Rotationszeit von vornherein besessen oder mit der Zeit erhalten haben sollte. —

In meinem Artikel „Zur Charakteristik des Sonnensystems", Sirius 1898, Heft 6, habe ich eine zwischen Erde, Jupiter und Saturn bestehende Relation mitgeteilt, nach welcher die Centrifugalkräfte, welche die innersten Monde im mittleren Abstande bei ihrem Umlaufe besitzen, proportional den Centrifugalkräften sind, welche ihre Planeten bei der Rotation am Aequator entwickeln, dividiert durch die Dichte. Wenden wir diese Relation auf Venus an und setzen deren Rotationszeit = 225 Tagen, ihren Äquatorhalbmesser = 6100 *km* und die Dichte = 0,91 der Erddichte, so ergiebt sich für einen eventuellen ersten Vennemond ein Abstand von 75700000 *km* und eine Umlaufszeit von 84300 Tagen. Dieser Mond würde sonach zu einem Umlaufe um seinen Planeten längere Zeit gebrauchen als der äusserste Planet Neptun um die Sonne und müsste in seine Bahn Merkur und Erde mit einschliessen. Das ist natürlich ein Unding. Hat Schiaparelli Recht, so ist obiger Relation keine Gesetzmässigkeit beizumessen — auffallend bleibt dann das so gut übereinstimmende, aus fünf Faktoren resultierende Ergebnis für drei Planeten — oder es müsste angenommen werden, dass Venus aus irgend welchen Gründen dieser Gesetzmässigkeit nicht unterworfen sei.

Ganz im Gegensatze zu der durch die Annahme einer gleichen Rotations- und Umlaufsdauer gezeitigten Auffassung von der Mondähnlichkeit der Venus habe ich schon wiederholt in dieser Zeitschrift darauf hingewiesen, wie sehr die Venus in jeder Beziehung der Erde gleicht, und diese beiden Planeten als Zwillingsgeschwister unter den Kindern der Sonne vergestellt, welche ungefähr gleichzeitig und unter gleichen Verhältnissen zur planetarischen Entwickelung gelangten, wie ich ein gleich inniges Verhältnis auch zwischen Jupiter-Saturn und Uranus-Neptun als bestehend erachte. Ueber die Gründe zu dieser meiner Auffassung sehe man meinen Artikel ein „Über Proportionen in den Planetenabständen" in Sirius 1896, Heft 5. In Heft 6 dieses Jahrganges habe ich noch zwei zwischen Jupiter und Saturn bestehende Relationen mitgeteilt, die zur Bekräftigung dieser Theorie dienen können.

I. Die mittleren Umlaufszeiten der innersten Monde, ausgedrückt in Rotationszeiten ihrer Planeten, sind den Dichten der Planeten proportional

II. Die mittleren Abstände der innersten Monde, ausgedrückt in Äquatorhalbmessern ihrer Planeten, sind den Dichten der Planeten proportional.

Für das Planetenpaar Uranus-Neptun kann das Zutreffen dieser Relation nicht gepruft werden, da die Rotationszeit Neptuns noch ganzlich unbekannt und die für Uranus vorhegenden diesbezüglichen Bestimmungen noch sehr fragwürdig sind Ist die Rotationszeit bekannt, lassen sich nach der weiter oben angezogenen Relation Abstand und Umlaufszeit des innersten Mondes berechnen, wie solches auch an der betr Stelle unter Annahme bestimmter Rotationszeiten für Venus geschehen ist Bei Annahme einer 225-tägigen Rotationsdauer fanden wir für diesen Planeten den mittleren Abstand a eines event innersten Mondes = 7570000 km und die mittlere Umlaufszeit u desselben = 84300 Tagen Dann ist $\frac{a}{h\,d} = 13600$ und $\frac{u}{r\,d} = 112$, wenn h den Äquatorhalbmesser, r die Rotationszeit und d die Dichte bezeichnet und wenn man den Äquatorhalbmesser wiederum = 6100 km und die Dichte = 0,91 der Erddichte setzt. Nimmt man jedoch die Rotationszeit der Venus = 23 Stunden, 57 Minuten oder = 0,998 Tage an, so wird der mittlere Abstand = 336000 und die Umlaufszeit = 24,9 Tage Diese Werte stimmen aber mit den betr Erdwerten fast ganz genau uberein Diese Übereinstimmung ist so gross, dass, wenn die Gesetzmässigkeit der betr in Heft 6 (1898) dieser Zeitschrift veröffentlichten und hier wiederholten Relationen nach gewiesen werden könnte, die Brenner'sche Bestimmung der Venusrotation das grosste Vertrauen verdient. Diese gute Übereinstimmung bestärkt aber nicht allein das Vertrauen in die Brenner'sche Bestimmung und rechtfertigt den Glauben an eine diesen Relationen innewohnende Gesetzmässigkeit, sie erhöht auch zugleich die Wahrscheinlichkeit meiner Theorie über die Bildung unseres Sonnensystems, wenigstens soweit diese die physische Zusammengehörigkeit jo zweier Planeten betrifft.

In Heft 10 (1897) dieser Zeitschrift habe ich dann aus zwei weiteren Relationen, von denen die erstere für die rotierenden Himmelskorper allgemein und die andere für die sogenannten Zwillingsplaneten Geltung haben dürfte, für die Rotationszeit der Venus einen Wert berechnet, der mit dem von Brenner durch Beobachtung gefundenen noch nicht um eine Minute abweicht. Sollte dieses alles nur Zufall sein? — — Ich kann nur empfehlen, den bisher von mir im Sirius veröffentlichten Artikeln „Über Proportionen in den Planetenabständen", Jahrgang 1896, Heft 5, und „Zur Charakteristik des Sonnensystems", Jahrgang 1897, Heft 7 und 10, und Jahrgang 1898, Holt 6, sowie dem vorliegenden eine eingehendere Beachtung zu schenken Dieselben enthalten so zahlreiche Belege dafür, dass Venus und Erde zwei ganz gleich geartete Körper sind und dass sie nahezu gleiche Rotationszeit besitzen, dass es mindestens geraten erscheint, die Richtigkeit des Schiaparelli'schen Resultates so lange in Zweifel zu ziehen, als andere Beobachter immer noch ganz andere Schlüsse aus ihren Beobachtungen ziehen Jedenfalls dürfte es verfruht sein, Venus in eine ganz andere Klasse von Weltkörpern, als die Planeten sind, einreihen zu wollen.

Digitized by Google

Das Sternschnuppen-Phänomen von 1899.

In einer der letzten Sitzungen der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin hat Herr Geh. Reg.-Rat Prof. Dr Wilhelm Foerster sich über diese in Aussicht stehende Erscheinung verbreitet. Wir entnehmen seinem Vortrage folgendes [1])

„Sternschnuppen und Feuerkugeln gehören dem Grenzgebiet zwischen der Geophysik und der Astrophysik an. Ihr Ursprung ist astrophysisch zu behandeln, aber ihr ganzer Erscheinungsverlauf beginnt für uns doch erst dann, wenn sie in das Gebiet der Geophysik eingetreten, nämlich „Meteore", d. h. Glieder der Erscheinungswelt zwischen den Grenzen unserer Atmosphäre und der Erdoberfläche geworden sind.

Die Erforschung der aus dem Himmelsraum in diesen Zwischengebiet eindringenden Weltkörper hat für die Ermittelung der Grenzen unserer Atmosphäre und der Zustände in den oberen Schichten derselben bereits eine so grosse Bedeutung erlangt, dass auch die Probleme desjenigen Teiles der Geophysik, welcher am meisten in das tägliche Leben der Menschen hineinragt, nämlich der Meteorologie in besonderem Sinne von den Aufschlüssen und von den Fragen, welche die kosmischen Meteore uns darbieten, sehr erheblich berührt werden, ganz abgesehen von den Fällen, in denen gewaltige Feuer-Meteore mit explosiven Licht- und Donnererscheinungen und mächtigen Wolkenbildungen bis in das gewöhnliche Wolkengebiet und schliesslich, mit Umherstreuung ihrer Trümmer, der Meteorsteine, bis auf die Erdoberfläche herabdringen.

Ich habe heute im wesentlichen nur von dem grossen Sternschnuppen-Phänomen zu reden, dessen Wiederkehr im November 1899 aus den Beobachtungsergebnissen der Vergangenheit mit Sicherheit vorausgesagt werden kann.

In den Tagen zwischen dem 13. und 15. November passiert die Erde in ihrer Bewegung um die Sonne eine Strecke ihrer Bahn, innerhalb deren diese Bahnlinie von einer Bahnstrasse gekreuzt wird, in welcher sich Scharen von anderen, sehr kleinen Weltkörpern mit einer Umlaufszeit von nahe 33 1/4 Jahren um die Sonne bewegen. Diese kleinen Weltkörper hat man sich etwa mit Durchmessern von wenigen Centimetern bis zu mehreren Metern zu denken, und ihre Verteilung in dieser Bahnstrasse scheint derartig zu sein, dass an der Spitze jener Scharen ein dicht gedrängter Haufe wandert, welcher massenhaft genug ist, um uns noch in grosser Ferne durch Reflektion des Sonnenlichtes als der Kopf oder Kern eines Kometen zu erscheinen. Auf diesen Kernhaufen folgen, wie es scheint, die anderen Scharen mit abnehmender Dichtigkeit der Verteilung, gewissermassen als ob sie wie Nachzügler der Kerntruppe zurückgeblieben seien. Vor dem Kometen wandert nur eine spärlichere Schar (denn im November 1865, kurz vor dem Durchgang des Kometen durch die Kreuzungsstelle, gab es nur sehr wenige Begegnungen mit der Erde), dagegen sind hinter dem an der Spitze der Kolonnen wandernden Kometen noch auf eine weite Strecke hin zahlreiche Scharen dieser kleinen Weltkörper zu finden, dergestalt, dass die Erde bei ihrer in den genannten November-Tagen stattfindenden Durchkreuzung jener Bahnstrasse sogar 1 1/4 Jahre nach dem Durchgang des Kometen durch den Kreuzungspunkt noch Zusammenstösse mit zahlreichen Nachzüglern erfahren kann.

In noch grösserem Abstande hinter dem Kometen scheint in jener Bahnstrasse die Frequenz der Wanderer sehr schnell abzunehmen, sodass in noch späteren Zeitpunkten nach dem Durchgang des Kometen ebenso wie vor seinem Durchgang durch die Kreuzungsstelle

[1]) Aus den Verhandl. d. Gesellschaft f. Erdk. z. Berlin, 1898 No. 7 u. 8.

nur sehr wenige Eindringlinge in jenen November-Nächten aus derjenigen Gegend des Himmels, nämlich dem Sternbild des Löwen, herkommen, welche für die Wanderer jener Bahn charakteristisch ist

Unter diesen Umständen lässt sich natürlich die Umlaufszeit, nach welcher eine bestimmte Gruppe der in jener Bahn einherziehenden Weltkörper an ein und dieselbe Stelle der Bahn, also auch an die Kreuzungsstelle mit der Erdbahn, zurückkehrt, mit bestimmter Genauigkeit nur mit Hilfe des an ihrer Spitze wandernden Kometen ermittelt, denn dieser ist durch die besondere Grösse und Dichtigkeit der Ansammlung derartig individualisiert und in noch grösserer Entfernung von der Erde in reflektiertem Sonnenlicht sichtbar gemacht, dass man den Zeitpunkt seiner Wiederkehr an ein und dieselbe Stelle der Bahn ganz zweifellos wird bestimmen können.

Leider ist dieser Komet wegen der relativen Lichtschwäche, in der er in grösserer Ferne erscheint, bisher erst einmal und zwar im Anfang des Jahres 1866, nm die Zeit seiner Sonnennähe wahrgenommen worden, sodass die erste zu beobachtende Wiederkehr desselben noch vor uns liegt. Immerhin hatten die Messungen bei jener ersten Wahrnehmung des Kometen bereits mit einiger Wahrscheinlichkeit nahezu dieselbe Umlaufszeit (nämlich $33\frac{1}{6}$ Jahr) ergeben, welche mit etwas grösserer Schwierigkeit auch aus den Jahrhunderte lang beobachteten Wiederkehr-Zeiten ungewöhnlich reichen „Sternregens“ aus dem Sternbilde des Löwen allmählich bestimmbar geworden ist

Diejenigen Scharen jener Weltkörper, denen die Erde in der Nacht vom 13 bis 14 November 1866 begegnete, hatten die Kreuzungsstelle etwa $10\frac{1}{3}$ Monat nach dem ihnen voran wandernden Kometen erreicht. Welcher Gruppe aber diejenigen Wanderer angehörten, denen die Erde 33 und 34 Jahre vorher, nämlich in den November Nächten der Jahre 1833 und 1832 begegnete, dafür lag kein unmittelbarer Anhaltspunkt vor. Nur dann, wenn man die aus den Beobachtungen des Kometen von 1866 abgeleitete Umlaufszeit von nahezu $33\frac{1}{3}$ Jahren als richtig annimmt, kann man folgern, dass der Komet die Kreuzungsstelle gegen Ende Oktober 1832 passiert hatte, sodass der in den November Nächten von 1832 aus dem Sternbilde des Löwen ausstrahlende reiche Sternregen einer solchen Gruppe der Wanderer angehörte, welche viel näher auf den Kometen folgt, als die im Jahr 1866 beobachtete Gruppe, dass dagegen die im November 1833 beobachteten Sternschnuppen solchen Scharen angehörten, welche nm eine Strecke hinter dem Kometen zurück waren, zu deren Zurücklegung mehr als ein Jahr erforderlich war

Die Unsicherheiten, welche sich hiernach für die Bestimmung der Umlaufszeit aus den blossen Wiederkehrzeiten glänzenden Sternregens aus dem Sternbilde des Löwen ergeben, werden aber offenbar um so geringer, je grösser die Anzahl der beobachteten Fälle der nur gefahrlos 33 Jahre erfolgenden Wiederkehr der Erscheinungen dieser Art ist. Nun ist es gelungen, die Wiederkehr dieser Erscheinung unter Mitbenutzung der chinesischen Annalen bis zum Jahre 902 n. Chr. zurückzuverfolgen.

Zwischen diesem Zeitpunkt und der Wiederkehr im Jahr 1866 sind jedenfalls 29 Umläufe verflossen, und wenn die Unsicherheit, welchem Teile der hinter dem Kometen einherwandernden Scharen die Erde bei diesem Sternregen jedesmal begegnet, auch bei jeder einzelnen Wiederkehrzeit bis zu $1\frac{1}{6}$ Jahren erstrecken könnte, so wird doch der Maximalfehler, mit welchem hiernach die Bestimmung der Umlaufszeit behaftet sein kann, durch die Division mit 29 auf nahezu einen halben Monat eingeschränkt; wahrscheinlich aber ist der Fehler erheblich kleiner, und wir dürfen hiernach auch mit einiger Sicherheit annehmen, dass der Komet bereits

im Frühjahr 1899 die Kreuzungsstelle passieren wird, dass wir also in der Nacht vom 14. bis 15. November 1899 in derselben Bahn solchen Scharen begegnen werden, welche diesmal nur etwas mehr als einen Monate später als der Komet dieselbe Stelle der Strasse passieren. Wir haben hiernach aller Voraussicht nach in dieser November-Nacht des Jahres 1899 mindestens ebenso zahlreiche Eindringlinge in die obersten Schichten unserer Atmosphäre zu erwarten, wie im Jahre 1866, während im November 1900 sich wohl nur noch vereinzelte Wanderer an dieser Stelle der Bahn zeigen werden.

Wenn die Kreuzungsstelle eine unveränderliche Lage in der Erdbahn hätte, würde der Durchgang der Erde, welcher durch den am dichtesten besetzten Querschnitt der Bahn sich nahezu in einer Stunde vollzieht, am 14. November 1899 zwischen $12\frac{1}{2}$ und $1\frac{1}{2}$ Uhr nachmittags mitteleuropäischer Zeit stattfinden, und es würde dann über dem Horizont von Berlin nichts von jenen Begegnungen zu bemerken sein.

Diese Weltkörper — wegen ihres scheinbaren Hervorkommens aus dem Sternbilde des Löwen „Leoniden" genannt — bewegen sich nämlich in der Nähe der Kreuzungsstelle ihrer Bahnstrasse mit der Erdbahn derartig, dass ihre Bewegungsrichtung zwar einen Neigungswinkel von nahezu 17 Grad mit der Ebene der Erdbahn macht, aber im übrigen der Bewegungsrichtung der Erde in ihrer Bahn gerade entgegengesetzt ist, sodass ihre relative Bewegung gegen die Erde sehr nahe aus der Summe ihrer eigenen Geschwindigkeit und der Erdgeschwindigkeit zusammengesetzt und gegen die Ebene der Erdbahn nur um etwa 10° geneigt ist. Ihre relative Geschwindigkeit gegen die Erde beträgt danach ziemlich nahe 70 *km* in der Sekunde, und ihr Eindringen in die Erd-Atmosphäre erfolgt am zahlreichsten über jenen Horizonten, welche durch die Drehung der Erde gerade um die Zeit der Begegnung an die vordersten Stellen der Erde bei ihrem Fluge um die Sonne gebracht sind.

Im allgemeinen befinden sich nun, abgesehen von den Polar-Zonen, diejenigen Örter der Erde, deren Sonnenzeit zwischen Mittag und Mitternacht liegt, auf der von der Bewegungsrichtung der Erde um die Sonne abgewandten oder hinteren Seite, und sie gelangen erst von Mitternacht ab wieder auf die vordere Seite, auf welcher sie dann bis Mittag verbleiben. Wenn also die Begegnungszeit am 14. November 1899 wirklich auf 1 Uhr nachmittags mitteleuropäischer Zeit fiele, würde Mitteleuropa von der Begegnung garnichts sehen, weil es sich noch auf der hinteren Seite der Erde befindet. (In den ersten Nachmittagsstunden verhindert natürlich auch die Erhellung der Atmosphäre die Sichtbarkeit von Sternschnuppen.) Es würden dann im allgemeinen nur solche Gegenden des Eindringens der Leoniden in die obersten Atmosphärenschichten in ausgiebiger Weise wahrnehmen, welche etwa um 11 Stunden östlicher Länge von uns entfernt wären, und die günstigsten Verhältnisse würden etwa in der Mitte des Stillen Oceans stattfinden.

Man hat jedoch den sicheren Nachweis, dass die Kreuzungsstelle der beiden Bahnen keine unveränderliche Lage hat, denn sie ist seit dem Jahr 902 n. Chr. durchschnittlich nach jedem Umlaufe um 28 bis 29 Bogenminuten vorgerückt befunden worden, sodass das Datum der Leoniden-Erscheinungen seit jener alten Zeit in dem Sonnenkalender selbst um etwas mehr als 25 Tage fortgeschritten ist, und zwar hat diese Vorrückung durch die Untersuchungen des englischen Astronomen Adams eine vollständige Erklärung gefunden, welche zugleich die sämtlichen Annahmen über die Lage und Gestalt der Bahn sowie in betreff der Umlaufszeit der Leoniden im ganzen und grossen bestätigt.

Gerade eine solche Bahn musste nämlich mit Notwendigkeit nach dem allgemeinen Anziehungsgesetz durch die

störenden Einwirkungen des Jupiter, des Saturn und des Uranus in diesen Jahrhunderten jene durchschnittliche Veränderung der Lage erfahren, wie sie durch das säkulare Vorrücken des Durchgangs der Erde durch die Kreuzungsstelle im Kalenderdatum erwiesen werden ist.

Wenn nun die Kreuzungsstelle zwischen 1866 and 1899 um denselben Durchschnittsbetrag vorrückt wie in der Vergangenheit, dann wird die Begegnungszeit um nahezu einen halben Tag hinausgeschoben, sodass dann unser Horizont durch die Drehung der Erde noch nämlich rechtzeitig auf die Vorderseite unseres Fahrzeuges gelangen und dadurch jener Begegnungs-Erscheinungen teilhaftig werden konnte

Um welchen Betrag wirklich von 1866 bis 1899 die Kreuzungsstelle der Bahn (der sogenannte Knoten) infolge der Störungswirkungen der drei genannten Planeten vorrückt, das heisst, um wieviel in diesem Falle die wirkliche Vorrückung grösser oder kleiner wird, als ihr säkularer Durchschnittswert, wird in kurzer Frist durch eingehende Berechnungen, welche jetzt hierfür angestellt sind, ermittelt sein, und wir werden dann imstande sein, anzugeben, für welche Länder und Meere der Erde die günstigsten Beobachtungsbedingungen für die Wahrnehmung der merkwürdigen Erscheinung in der Nacht vom 14 zum 15 November 1899 obwalten werden.

Um eine Vorstellung davon zu geben, welcher Reichtum und Glanz des Sternregens alsdann zu erwarten ist, will ich mir noch erlauben, über einige Ergebnisse und Eindrücke zu berichten, welche den Astronomen in Berlin und in der Umgegend in der Nacht vom 13 zum 14 November 1866 bei der unter ziemlich günstigen Umständen erfolgten Beobachtung des letzten grossen Leoniden-Feuerwerks zu Teil geworden sind

Die Berliner Astronomen hatten sich, um von rein lokaler Witterungsgunst unabhängiger zu sein und zugleich möglichst gute Orts- und Flugbahnbestimmungen einzelner Meteore auf trigonometrischem Wege zu erlangen, in der Nachbarschaft verteilt, sodass die Beobachtungsorte Berlin, Neuen und Brandenburg zusammenwirkten, denen sich auch noch ein Mitarbeiter in Ankam anschloss Es wurden hierdurch für die Orts- und Höhenbestimmungen der Meteore mehrere wertvolle Ergebnisse erlangt von besonderer Wichtigkeit waren aber die regelmässigen Zählungen, welche hauptsächlich von unserm damaligen jungen Mitarbeiter Albrecht, jetzt Professor am Königlichen Geodätischen Institut zu Potsdam, in Brandenburg angestellt wurden.

Ich will die wesentlichsten Ergebnisse derselben kurz zusammenfassen, weil daraus die eigentlichen Anhaltspunkte für die Erwartungen hervorgehen, mit denen wir auf die bevorstehende Erscheinung zu blicken haben

Es wurden bei dem Phänomen von 1866 während nahezu zwei Stunden Zählungen der Meteore derartig ausgeführt, dass alle diejenigen Erscheinungen vermerkt wurden, welche innerhalb je einer Minute eine bestimmte, fest begrenzte Himmelsfläche passierten oder innerhalb derselben aufleuchteten.

Am grossten war diese Zahl natürlich in der Nähe des sogenannten Strahlungspunktes im Löwen Dort betrug sie innerhalb einer Fläche, deren kreisförmige Begrenzung nahezu um ein Viertel des Viertelkreises von jenem Punkt abstand, zur Zeit der grössten Fülle mindestens 125 in der Minute, also mehr als zwei in der Sekunde, und an der ganzen sichtbaren Himmelsfläche waren zur selbigen Zeit mitunter 10 bis 20 leuchtkugelartig aufflammende Sternschnuppen grösstenteils mit langen nachleuchtenden Schweifspuren, während einer Sekunde zugleich sichtbar, je kurze Zeit hindurch war einige Male die ganze Himmelsfläche von 40 bis 50 solcher Leuchtkugel-Bahnen auf einmal erfüllt.

Die systematisch anhaltende Zählung hatte sich die Gegend um den Polar-

Digitized by Google

stern herum gewählt mit einer kreisförmigen Begrenzung, die um $^1/_8$ des Viertelkreises von diesem Punkt abstand. Innerhalb dieser Fläche wurden folgende Häufigkeitszahlen festgestellt:

Berliner Zeit								
am	1	Uhr	—	Min.	in der Minute	6	Meteore
„	1	„	10	„	„	8	„
„	1	„	20	„	„	10	„
„	1	„	30	„	„	15	„
„	1	„	40	„	„	25	„
„	1	„	50	„	„	43	„
„	2	„	—	„	„	55	„
„	2	„	10	„	„	49	„
„	2	„	20	„	„	35	„
„	2	„	30	„	„	17	„
„	2	„	40	„	„	13	„
„	2	„	50	„	„	11	„
„	3	„	—	„	„	9	„

Wenn man den mit der Drehung der Erde etwas veränderlichen mittleren Neigungswinkel dieses Teiles der oberen Atmosphärenschichten gegen die relative Bewegungsrichtung, also gegen die Strahlungsrichtung der Meteore in Rechnung brachte, so ergab sich dass jene Durchgangsfläche nahezu einem Querschnitt in der Bahn der Leoniden entsprach, welcher folgende Flächengrössen einnahm:

um	1	Uhr	30	Min.	16509	Quadrat-Kilometer
„	2	„	—	„	19250	„
„	2	„	30	„	22068	„

Durch diese Zunahme der von der Zählungsfläche repräsentierten Durchgangsfläche im Sinne eines Querschnittes zur Bahnrichtung ist offenbar auch die langsamere Abnahme der scheinbaren Häufigkeit in obiger Tabelle nach dem um 2 Uhr eingetretenen Maximum zu erklären. Nimmt man nun an, dass die vorstehenden Durchgangsflächen zufolge der relativen Geschwindigkeit von 70 *km* in der Sekunde, mit welcher die Meteore die oberen Erdatmosphären-Schichten durcheilen, in einer Minute eine Strecke von 4200 *km* zurücklegten, so kann man leicht die durchschnittliche Dichtigkeit der Verteilung der Weltkörperchen zur Zeit des Durchganges der Erde durch den dichtesten Teil des Bahn-Querschnittes beurteilen. Und zwar ergibt sich, dass im dichtesten Schwerm noch ein mittlerer Abstand der einzelnen Weltkörper voneinander stattfand, welcher nicht viel kleiner sein konnte als 114 *km*. Sehr nahe dieselbe Dichtigkeitsziffer ergab auch die Zählung in der Nähe des Strahlungspunktes. Der Eindruck der Fülle von einzelnen Meteoren, welcher durch den Gesamtanblick des nahezu gleichzeitigen Aufleuchtens einer grossen Anzahl derselben am Himmel hervorgebracht wird, beruht also im wesentlichen auf der grossen Geschwindigkeit ihrer relativen Bewegung gegen die in nahezu entgegengesetzter Richtung selbst stark bewegte Erde. Zwei Meteore, die in einer und derselben Bahnlinie hintereinander hergehen und obigen mittleren Abstand von 114 *km* von einander haben, scheinen wegen der Geschwindigkeit von 70 *km* in der Sekunde unmittelbar, d. h. nur 1,6 Sekunden auf einander, zu folgen. Zwischen solchen zur auffallenden Wahrnehmung gelangenden, aber sehr weit voneinander entfernten Weltkörpern wandern nun aber in viel grösserer Anzahl und Dichtigkeit der Verteilung viele, viele kleinere Weltkörperchen, wie gelegentliche Zahlungen der nur teleskopisch sichtbaren Sternschnuppen erweisen. Es wird daher zur vollen Ergründung der Verteilung der kosmischen Massen recht wichtig sein, gerade bei dem Leoniden-Phänomen in unmittelbarer Nähe des Strahlungspunktes auch Zählungen von teleskopischen Sternschnuppen mit verschieden starken Fernrohren anzustellen. Im Jahre 1866 war gerade dicht beim Strahlungspunkt der Eindruck des springbrunnenartigen Hervorquellens der Lichterscheinungen mit ganz kurzen, nämlich gerade an dieser Stelle perspektivisch am meisten verkürzten Flugbahnen mitunter wahrhaft ergreifend, weil man dabei überaus anschaulich den Eindruck der raschen Folge der Erscheinungen durch die grossen Geschwindigkeiten hatte.

Ein veränderlicher Stern von vermutlich langer Periode.

In der photometrischen Durchmusterung des Himmels, welche auf dem Astrophysikalischen Observatorium zu Potsdam ausgeführt wird, ist früher ein Stern 6 bis 7. Grösse im Perseus als Fundamentalstern für die Helligkeitsmessungen benachbarter Sterne gewählt worden, von dem sich nach dem Berichte von G. Müller und P. Kempf nunmehr herausgestellt hat,[1]) dass er veränderlich ist. Sein Ort am Himmel ist (für 1900) Rektascension $3^h\,40^m\,8^s$, Deklination $+30^0\,46'1''$. In der Liste der Vergleichsterne der Potsdamer Durchmusterung führt er die Nummer 59, in der Bonner Durchmusterung die Bezeichnung $+30^0\,591$. Die Art der Veränderlichkeit dieses Sternes ist sehr sonderbar. Die photometrischen Messungen der oben genannten Beobachter zu Potsdam lassen in den Jahren 1888 bis 1891 bei diesem Sterne keinerlei Helligkeitsschwankungen erkennen, wohl aber traten einige Jahre später Abweichungen in den Helligkeitsmessungen hervor, welche nicht durch Beobachtungsfehler zu erklären waren. Infolgedessen wurde der Stern vom November 1895 ab so oft als möglich bezüglich seiner Helligkeit durch Vergleichung mit anderen Sternen kontrolliert und dadurch die Überzeugung seiner Veränderlichkeit gewonnen. Die genannten Beobachter haben ihre einzelnen Messungen zusammengestellt und bemerken dazu u. a. folgendes:

„Die Zusammenstellung liefert zunächst den Beweis für die Behauptung dass der Stern während der Vergleichsternbestimmungen in den Jahren 1888 bis 1891 durchaus von konstanter Helligkeit gewesen ist. Dann folgt ein Intervall von etwa drei Jahren, während dessen der Stern nicht beobachtet worden ist. Der erste Wert nach diesem Zeitraum zeigt bereits eine merkliche Abnahme der Helligkeit, welche von da an kontinuierlich fortschreitet und ersichtlich bis jetzt noch nicht zum Stillstand gekommen ist. Dieses Verhalten tritt noch deutlicher zu Tage, wenn man die Beobachtungen nach den einzelnen Erscheinungen zusammenfasst, welche jedesmal die Zeit von August bis April umschliessen. Man findet dabei, wenn man allen Messungen das gleiche Gewicht giebt

Erscheinung	Mittleres Datum	Anzahl	Grösse
1887—88	10. März 1888	4	6.36
1888—89	24. Nov. 1888	16	6.29
1889—90	11. Jan. 1890	14	6.33
1890—91	12. Dez. 1890	16	6.30
1891—92	—	—	—
1892—93	—	—	—
1893—94	22. Febr. 1894	5	6.44
1894—95	6. März 1895	9	6.60
1895—96	19. Jan. 1896	41	6.69
1896—97	21. Dez. 1896	28	6.82
1897—98	1. Dez. 1897	28	6.92

Stellt man die in der vierten Kolumne aufgeführten Werte durch eine Kurve dar, so ersieht man, dass der Stern vermutlich bis zur Mitte des Jahres 1891 seine ursprüngliche Helligkeit 6.31 bewahrt hat, dann ganz allmählich schwächer geworden ist und seit Anfang 1894 eine der Zeit direkt proportionale Verminderung der Helligkeit erleidet, welche in einem Monat fast genau 0.01, in einem Jahre 0.124 Grössenklassen beträgt.

Die bisher von uns erhaltenen Beobachtungen geben nur über einen Teil, und zwar vermutlich den kleineren Teil, des Verlaufes der Lichtkurve des Veränderlichen Aufschluss; es wäre daher von grossem Interesse, das Verhalten des Sternes in früheren Zeiten kennen zu lernen. Leider existieren aber nur sehr wenige Angaben über seine Helligkeit. Aus allen Angaben lässt sich nur der Schluss ziehen, dass der Stern seit Anfang des Jahrhunderts angenähert die gleiche Helligkeit wie jetzt besessen und jedenfalls keine auffallenden Intensitätsschwankungen gezeigt hat.

Die einzigen vorhandenen photometrischen Messungen sind leider nur

[1]) Astronomische Nachrichten, Nr. 3401.

Digitized by Google

wenig älter als unsere eigenen Beobachtungen. Sie rühren von Pickering her, welcher den Stern zweimal beobachtet hat, und zwar 15 Januar und 9 Dezember 1886. Im Mittel findet er ihn ebenso, wie wir ihn von 1888 bis 1891 gemessen haben. Der Stern hat somit von 1886 bis 1891 konstante Helligkeit besessen.

Wenn sonach auch aus den Beobachtungen zunächst keine Periodizität der Veränderlichkeit konstatiert werden kann, so wird es doch ohne Zweifel gestattet sein, eine solche voranszusetzen. Denn die Annahme, dass der Stern etwa als Nova (im weitesten Sinne des Wortes) aufzufassen sei, erscheint durch die Thatsache ausgeschlossen, dass er mindestens seit Anfang des Jahrhunderts ungefähr dieselbe Helligkeit besessen hat wie jetzt. Von den bisher bekannten Veränderlichen mit langer Periode unterscheidet sich der neue Variable durch die ganz aussergewöhnliche Dauer des Lichtwechsels so wesentlich, dass es kaum zulässig sein dürfte, ihn in die Kategorie von sogenannten Miratypus einzureihen. Es kommt noch hinzu, dass, während fast alle Sterne dieser Klasse eine ausgesprochen rothe Färbung besitzen der neue Veränderliche nur gelblichweiss genannt werden kann. Wahrscheinlich handelt es sich in vorliegenden Falle um ein Doppelsternsystem, bei welchem augenblicklich der Vorübergang des einen Sternes vor dem andern stattfindet. Herr Renz hatte auf unsere Bitte die Freundlichkeit, den Stern im 31zölligen Refrakter der Pulkowaer Sternwarte auf Duplizität zu prüfen, war aber nicht imstande, eine Andeutung davon zu entdecken. Während des augenblicklich stattfindenden Vorüberganges war die Wahrscheinlichkeit dafür auch sehr gering; die Prüfung würde zu wiederholen sein, wenn der Stern seine alte Helligkeit wiedererlangt haben wird."

Vermischte Nachrichten.

Sonnenphotographien (Tafel 9). Die diesem Hefte beigegebene Tafel stellt zwei Sonnenaufnahmen dar, wie ich sie am 1898 März 12 10^h und am März 16 $9^h\ 44^m$ in meinem 30" photographischen Fernrohre erhalten habe. Hierbei war das Objektiv auf $2^1/_2$ *cm* abgeblendet. Auf den Originalnegativen und Diopositiven kommt auch die Granulation prächtig zur Darstellung, bei den Kopien auf Papier gehen diese Feinheiten leider zum grössten Teile verloren, immerhin zeigt auch die Kopie die Flecken- und Fackelgruppen sehr scharf.

Die Exposition war die kürzeste, die der am Fernrohr befindliche Momentverschluss zuliess. Als Platten wurden sogen. Thomasplatten, als Entwickler Rodinal verwendet. C. A. Eckert.

Kometen-Entdeckungen. W. F. Denning hat eine Zusammenstellung der Kometen-Entdeckungen gegeben, nach welcher in den letzten 30 Jahren (1868 bis 1897) die gesamte Zahl der Kometen, welche hinreichend beobachtet wurden, um die Bahn zu berechnen, 135 beträgt, worunter 37 periodische Rückkünfte bereits vorher bekannter Kometen sind. Die Durchschnittszahl neuer Kometen ist also 3.27 pro Jahr, neuer und periodischer zusammen 4,5. In den Jahren 1873, 1881, 1892 und 1896 wurden sieben Kometen jährlich entdeckt, 1872 keiner. Die besten Monate für die Entdeckung neuer Kometen scheinen Juli und August zu sein. Von 328 Kometen, welche in dem Zeitraume von 1782 bis 1897 aufgefunden wurden, verteilen sich die Entdeckungszeiten wie folgt auf die einzelnen Monate:

Januar	22	Juli	37
Februar	21	August	43
März	24	September	25
April	27	Oktober	20
Mai	20	November	34
Juni	22	Dezember	27

Digitized by Google

Auf den Zeitraum von 1782 bis 1841 entfallen durchschnittlich 1,45 Kometenbildungen pro Jahr, auf die Zeit von 1842 bis 1897 dagegen 1,30

Neue Planeten Ein Planet (1898 D P) ist von Herrn Charlois zu Nizza am 16 Juli entdeckt worden Er ist 11 Grösse.

Ein fernerer Planet (DQ) wurde von Witt in Berlin am 13 August entdeckt Er ist ebenfalls 10 Grösse und zeigt eine auffällig grosse Bewegung in Rektascension

Die Breite der Spektrallinien der Fixsterne ist neuerdings von A Souleyre in Beziehung zur Geschwindigkeit der Rotation dieser Sterne gebracht worden[1]) und sucht derselbe nachzuweisen, dass man aus der scheinbaren Breite dieser Spektrallinien sichere Schlüsse auf die Geschwindigkeit der Umdrehung der Fixsterne, ja über die Position ihrer Rotationsachse ziehen könne. Diese Schlussfolgerung ist aber durchaus nicht neu, sondern schon vor mehr als 20 Jahren von W Abney veröffentlicht worden[2]) Damals hat Prof Vogel ihre praktische Unzulänglichkeit nachgewiesen[3]) und diese ablehnende Kritik hat auch heute noch ihre volle Berechtigung.

Ein höchst sonderbares Riesenteleskop. Ein Berliner Blatt begleitet die Welt mit der Abbildung eines neuen Riesenteleskops, welches von einem k k Lieutenant Meyer (?) geplant sei. Die Abbildung ist höchst spasshaft. Man erblickt auf derselben ein rundes kuppelartiges Gebäude, an dessen Dach ein ungeheurer, runder Behälter, wie ein umgekehrter Pilz schräg klebt, viel grösser als das Gebäude selbst. Jener Behälter soll den Spiegel des Riesenteleskops vorstellen. Dazu findet sich eine Erläuterung, die zur Kurzweil hier mitgeteilt werden möge:

„Das geplante Riesenteleskop des k k Lieutenants Meyer ist, streng genommen, nur eine Umbildung des seit wenigstens hundert Jahren unter dem Namen Spiegelteleskop bekannten Instrumentes. Nach einem ehedem viel angewendeten Lehrsatze werden nämlich die parallel einfallenden Lichtstrahlen durch einen parabolisch gekrümmten Hohlspiegel nach einer Stelle (dem sogen Brennpunkte) zurückgeworfen und von dort aus durch eine oder mehrere Linsen dem Auge des Beschauers sichtbar gemacht. Früher war der grosse Hohlspiegel im Innern eines soweit wie möglich erbauten Rohres untergebracht. Lieutenant Meyer will nun einen Durchmesser von etwa 45 *m* anwenden und den so erbauten Hohlspiegel auf der Kuppel seiner Sternwarte beweglich anbringen. Die Vergrösserung würde eine ganz gewaltige sein! Obwohl, geometrisch betrachtet, dies alles richtig ist, darf doch der Praktiker mehrere ernsthafte Bedenken gegen eine derartige Anordnung tragen; z B. ob es möglich sei, einen solchen Parabelspiegel in der gewünschten Grösse geometrisch richtig herzustellen, wozu eine eigene Riesenwerkstatt erforderlich sein würde Ebenso würde die Bewegung der schweren Masse erstaunliche Schwierigkeiten bieten, wie auch Erschütterungen durch den Wind stets zu befürchten sind Drittens dürfte der Spiegel infolge von Staub und Schmutz vielleicht schnell unbrauchbar werden und selbst die Reinigung auf Schwierigkeiten von bisher nicht gekannter Art stossen. Vielleicht gelingt es aber dem erfinderischen Offizier, auch diese Schwierigkeiten zu besiegen Es wäre in der That ein Triumph des menschlichen Geistes, wenn er auf einige hundert Meter damit das Bild der Gestirne der Erde zu nähern vermochte."

Was gewisse Tagesblätter nicht alles ersinnen, um ihren Lesern etwas ganz besonderes zu bieten!

[1]) Bull Soc Astr de France 1898, Juillet, p 304

[2]) Monthly Notices Vol 37 p 278

[3]) Astr Nachr Nr 1953

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für den Monat

November 1898.

Mz.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. m Z. — w Z	Scheinb. AR	Scheinb. D	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Scheinb. AR	Scheinb. D	Mond im Meridian
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 16 18 82	14 25 40 39	—14 51 28 8	4 46 32 40	+24 41 49 6	14 32 5
2	16 19 81	14 30 36 06	14 50 32 6	5 38 52 20	24 41 12 7	15 23 6
3	16 19 89	14 34 32 51	15 0 21 9	6 31 1 25	23 32 26 7	16 11 7
4	16 19 14	14 38 29 85	15 27 58 4	7 21 27 44	21 20 59 7	16 58 3
5	16 17 55	14 42 28 01	15 46 15 7	8 10 1 06	18 15 28 1	17 43 1
6	16 15 16	14 46 27 01	16 4 19 4	8 56 54 57	14 24 38 5	18 26 3
7	16 11 80	14 50 26 87	16 22 7 1	9 42 38 23	9 57 8 9	19 8 9
8	16 7 69	14 54 27 59	16 39 38 3	10 27 55 09	+ 5 1 27 5	18 51 8
9	16 2 63	14 58 29 17	16 56 52 1	11 13 37 85	6 13 19 5	20 35 9
10	15 56 74	15 2 31 62	17 13 49 6	12 0 42 03	5 36 32 3	21 22 6
11	15 50 09	15 6 34 94	17 30 28 9	12 59 10 48	10 54 38 3	22 12 8
12	15 42 80	15 10 39 13	17 46 50 2	13 42 58 44	15 50 7 5	23 7 4
13	15 35 02	15 14 44 18	18 2 52 0	14 39 14 38	20 1 24 7	— —
14	15 24 60	15 18 50 08	18 18 36 6	15 40 25 07	23 4 39 0	0 5 5
15	15 14 43	15 22 56 83	18 34 1 0	16 44 11 37	24 38 18 6	1 8 9
16	15 3 43	15 27 4 43	18 49 5 7	17 48 59 59	24 29 34 9	2 12 4
17	14 51 60	15 31 12 86	19 3 50 2	18 52 30 41	22 30 0 7	3 14 3
18	14 38 96	15 35 22 10	19 18 14 2	19 53 20 48	19 19 58 1	4 12 9
19	14 25 51	15 39 32 15	19 32 17 3	20 50 24 55	14 53 29 8	5 7 3
20	14 11 26	15 43 42 99	19 45 59 2	21 44 1 55	9 42 27 7	5 58 0
21	13 56 22	15 47 54 62	19 59 19 4	22 34 57 82	— 4 7 53 7	6 46 0
22	13 40 41	15 52 7 03	20 12 17 6	23 24 13 97	+ 1 32 4 0	7 32 5
23	13 23 83	15 56 20 20	20 24 53 4	0 12 0 51 57	7 1 45 9	8 18 6
24	13 6 41	16 0 34 14	20 37 8 6	1 1 45 83	12 7 11 4	9 5 3
25	12 48 40	16 4 48 83	20 48 56 8	1 51 37 06	16 35 18 0	9 53 3
26	12 29 88	16 9 4 27	21 0 23 7	2 42 49 60	20 13 59 3	10 42 6
27	12 10 63	16 13 20 43	21 11 29 9	3 35 21 53	22 52 44 8	11 33 6
28	11 49 77	16 17 37 31	21 22 6 1	4 28 45 45	24 23 53 0	12 24 9
29	11 28 80	16 21 54 89	21 32 21 1	5 22 17 64	24 43 50 6	13 15 9
30	11 7 15	16 26 13 16	—21 42 11 6	6 14 51 77	+23 53 49 5	14 5 4

Planetenkonstellationen 1898

November	1	23 h Neptun in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
,,	5	4 Merkur in der Sonnenferne
,,	5	5 Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
,,	11	18 Merkur in Konjunktion und Rektascension mit Uranus. Merkur 1° 53′ südl
,,	12	0 Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
,,	14	9 Uranus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
,,	14	16 Merkur in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
,,	15	0 Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
,,	15	6 Venus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
,,	19	21 Merkur mit Venus in Konjunktion in Rektascension Merkur 1° 18′ nördl
,,	25	13 Uranus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
,,	29	5 Neptun in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.

Digitized by Google

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian-durchgang h m
1898	**Merkur**		
Nov 5	15 22 8 57	−19 39 0 4	0 23
10	15 53 21 28	21 53 1 0	0 35
15	16 24 50 54	23 40 4 7	0 47
20	16 56 18 64	24 57 9 1	0 58
25	17 27 2 96	25 41 10 4	1 9
30	17 55 38 08	−25 50 10 1	1 18
	Venus		
Nov. 5	16 59 26 76	−27 36 38 4	2 1
10	17 2 19 84	27 41 28 1	1 44
15	17 0 88 16	27 7 16 0	1 23
20	16 53 16 19	26 11 51 0	0 57
25	16 45 49 87	24 54 35 9	0 28
30	16 34 3 49	−23 18 58 0	23 57
	Mars.		
Nov. 5	8 18 45 13	+21 16 12 9	17 20
10	8 26 49 82	21 3 7 5	17 7
15	8 32 4 24	20 52 31 0	16 54
20	8 37 23 56	20 45 0 1	16 39
25	8 41 42 98	20 41 24 4	16 24
30	8 44 57 33	+20 42 4 3	16 8
	Jupiter		
Nov 8	13 38 30 36	— 9 4 36 9	22 28
18	13 46 22 62	9 48 52 6	21 50
28	13 53 39 30	−10 30 31 9	21 24

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst. h m s	Scheinbare Abweichung ° ′ ″	Oberer Meridian-durchgang h m
1898	**Saturn**		
Nov. 8	16 40 34 60	−20 44 49 3	1 96
18	16 45 21 76	20 54 43 7	0 55
28	16 50 18 43	−21 4 9 0	0 21
	Uranus		
Nov 8	16 2 50 99	−20 35 45 1	0 52
18	16 8 23 80	20 42 51 9	0 15
28	16 7 55 79	−20 49 58 0	23 38
	Neptun.		
Nov. 8	5 35 71 65	+21 59 4 1	14 25
18	5 34 31 0	21 58 17 6	13 44
28	5 33 26 79	+21 57 29 6	13 4

Mondphasen 1898

	h	m	
Nov. 4	2	—	Mond in Erdferne
6	3	21 4	Letztes Viertel
13	13	14 2	Neumond.
15	21	—	Mond in Erdnähe
20	5	58 8	Erstes Viertel
27	17	32 9	Vollmond

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

November 15 Grosse Achse der Ringellipse 34·10″, kleine Achse 15·29″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 26° 38·1′ nördl.

Die Jupitersmonde können im Monat November wegen grosser Nähe des Jupiter bei der Sonne nicht beobachtet werden.

Sternbedeckungen die für Mitteldeutschland sichtbar sind, finden im Monat November nicht statt.

Sternschnuppen werden sich reichlicher in den Nächten vom 13. bis 16. Nov. zeigen, ihr Radiationspunkt ist in 150° Rektascension und +22° Deklination; ferner in den Nächten des 23. bis 27. Nov., ihr Radiationspunkt ist in 25° Rektascension und +44° Deklination.

Herausgeber: Dr. Hermann J. Klein in Köln. — Druck von Oskar Leiner in Leipzig.

Photographische Aufnahmen der Sonne
von C. A. Eckart

Allen Freunden der Naturbeobachtung sei das Abonnement der nunmehr in ihrem

Vierunddreissigsten Jahrgange

erscheinenden Zeitschrift

Gaea

Natur und Leben

Centralorgan

zur Verbreitung naturwissenschaftlicher und geographischer Kenntnisse,

sowie der

Fortschritte auf dem Gebiete der gesammten Naturwissenschaften

Unter Mitwirkung vieler hervorragenden Gelehrten

herausgegeben von

Dr. Hermann J. Klein

angelegentlichst empfohlen

Wiederholt war die „Gaea" Vorbild zu mehr oder minder glücklichen Nachahmungen, deren keiner es indess gelang, sie zu erreichen oder gar zu überflügeln. Durch Gediegenheit und Vielseitigkeit ihres Inhaltes steht die „Gaea" unerreicht da. Die reich illustrierten Bände der „Gaea" haben dauernden Wert, denn sie sind ein wohlgeordnetes Repertorium des Neuesten auf naturwissenschaftlichem Gebiete.

Die „Gaea" erscheint in 12 monatlichen Heften, mit zahlreichen Illustrationen und Beilagen von Chromo- und Lichtdrucktafeln. Jedes Heft in elegantem Umschlag broschirt im Preise von Mark 1.6 pro Jahrgang.

Heft 1 wird durch jede Buchhandlung zur Ansicht besorgt, auch liefert die Verlagshandlung auf Verlangen gern gratis und portofrei.

Abonnements nehmen alle Buchhandlungen oder Postanstalten an.

Verlag von Eduard Heinrich Mayer in Leipzig.

Verlag von Eduard Heinrich Mayer in Leipzig

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Handbuch für Amateur-Astronomen.

Leichtfassliche und allgemein verständliche
Anleitungen für Laien, welche astronomische Beobachtungen machen wollen,
und praktische Behelfe zum Beobachten für bereits thätige Amateure.

Von

Leo Brenner,

Director der Manora-Sternwarte.

Gr. 8°. 12 Bogen mit 69 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Preis geh. ℳ 10.—

Das »Handbuch für Amateur-Astronomen« soll einen doppelten Zweck erfüllen: einerseits soll es den Laien in Stand setzen, astronomischer Beobachter zu werden, andererseits aber dem schon thätigen Amateur ein nützliches Nachschlagebuch sein, alles für ihn Wissenswerte vereint bietet.

Es dürfte somit als Werkzeug für jeden Amateur-Astronomen und solchen, sich für Himmelserforschung interessieren, unentbehrlich sein.

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Die nächste Publikation der »Manora-Sternwarte« erhalten Interessenten gratis und franko gegen Einsendung ihrer Adresse an Leo Brenner, Lussinpiccolo (Istrien).

Verlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig.

→ Zu beziehen durch jede Buchhandlung. ←

Jahrbuch der Astronomie und Geophysik.

Enthaltend die hervorragendsten Fortschritte auf den Gebieten: Astronomie, Meteorologie, physikalische Erdkunde.

Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachmännern von Dr. Hermann J. Klein.

I.—VIII. Jahrg. 1890-1897. gr. 8°. Preis kart. à 7 ℳ.

Was die seinerzeit auch von Klein herausgegebene „Revue der Fortschritte der Naturwissenschaften" im allgemeinen bezweckte, das will bei dem ins Riesenhafte angewachsenen Stoffe das erwähnte Jahrbuch jetzt lediglich auf dem Gebiete der Astronomie und Geophysik bieten. In gedrängter Form wird hier das Wesentliche geboten, was im Laufe des verflossenen Jahres sowohl in der periodischen Litteratur wie in selbstständigen Werken auf dem Gebiete der Astronomie und Geophysik zu Tage getreten ist, bei aller Kürze erhalten wir doch genügend erschöpfende Berichte, so dass man nicht nur einen flüchtigen Ueberblick von den Leistungen erhält, sondern auch sachlich soweit in Kenntnis gesetzt wird, dass man eine Vorstellung von den neueren Erscheinungen und ein Urteil über diese erhält. Bei der Fülle des Stoffes, die der Einzelne selbst der Fachmann, im Original gar nicht mehr bewältigen kann, ist die Aufgabe, die das Jahrbuch erfüllt, eine überaus dankenswerte. (Münchner Allgem. Zeitung.)

Spaziergänge durch das Himmelszelt.

Astronomische Plaudereien.

Von

Leo Brenner,

Direktor der Manora-Sternwarte in Lussinpiccolo.

Gr. 8°. 25 Bog. mit 7 Tafeln u. 30 Textbildern.

Brosch. Mark 4.50.

Originalband Mark 5.50.

Die kernige, aber doch gefällige, leichte Schreibweise Leo Brenner's bringt es mit sich, dass wohl niemand — auch der vollständige Laie nicht — das Buch aus der Hand legt, ohne den behandelten, ausserordentlich reichen Stoff zu verstehen und tiefer in die Geheimnisse des Himmelszelts einzudringen.

Dadurch unterscheidet sich Brenner's Buch vorteilhaft von anderen „populären Werken" und erhält einen nicht zu unterschätzenden pädagogischen Wert für Jedermann.

Verlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig.

Astronomische Abende.

Allgemein verständliche Unterhaltungen über Geschichte u. Ergebnisse d. Himmels-Erforschung

Von Dr. Hermann J. Klein.

Vierte, vielfach umgearbeitete, vermehrte und illustrierte Auflage.

8°. 25 Bogen elegant broschiert.

Preis 5 Mk. 50 Pfg. Original-Einband 6 Mk. 60 Pfg.

„Die Himmel erzählen die Ehre Gottes", diese herrlichen [illegible] nomischen Abende" Kleine als schönstes Mittel, und wer von [illegible] und religiösen Gründen Bedenken tragen sollte, es zu empfehlen, [illegible] bestellt sein, im Gegenteil, das Lesen solcher Werke kann [illegible] bestärken.

Leipzig, Oberst Leiner, [illegible]

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von
Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Band XXXI oder Neue Folge Band XXVI.

10. Heft.

Eduard Heinrich Mayer
Verlagsbuchhandlung
LEIPZIG, Rossplatz 16.

XXXI. Jahrgang. Zehntes Heft.
1898 Oktober.

Inhalt des zehnten Heftes.

Seite
Die Mondlandschaften von Lade und Godin. (Mit Tafel X.) 217
Seeogolonische Studien auf Grund der photographischen Aufnahmen des Mondes zu Paris 219
Neue Untersuchungen über die Flecken und Streifen des Planeten Venus 225
Die Doppelsternsysteme γ Virginis und γ Leonis 232
Vermischte Nachrichten 233
Nordlicht am Abend des 9. September.
Der Planet 1898 DQ.
Eine neue Trennung auf dem Saturnringe.
Der Wolf'sche Komet.
Ein neuer Komet.
Ein neuer veränderlicher Stern.
Erscheinungen der Jupitermonde 237
Stellung der Jupitermonde im Dezember 1898 238
Astronomischer Kalender für den Monat Dezember 239

☞ Mit Rundschreiben III des Herrn Joh. Nep. Krieger, Besitzer der Pla-Sternwarte in Triest.

LEIPZIG, Rossplatz 16

Eduard Heinrich Mayer,
Verlagsbuchhandlung

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben

unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a./Rh.

Oktober 1898.

»Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.« Kosmos.

Jeden Monat 1 Heft — Jährlich 12 Mk.

Verlag von EDUARD HEINRICH MAYER in Leipzig

INHALT: Die Mondlandschaften von Lade und Godin. S. 217 — Selenologische Studien auf Grund der photographischen Aufnahmen des Mondes zu Paris. S. 219 — Neue Untersuchungen über die Flecken und Streifen des Planeten Venus. S. 225. — Die Doppelsternsysteme γ Virginis und γ Leonis. S. 232 — Vermischte Nachrichten. S. 233 — Erscheinungen der Jupitermonde S. 237 Stellung der Jupitermonde im Dezember 1898. S. 238 — Astronomischer Kalender für den Monat Dezember. S. 239

Die Mondlandschaften von Lade und Godin.

(Hierzu Tafel X.)

Die gebirgige Region des Mondes zwischen Agrippa und Hipparchus gehört zu den interessantesten Mondlandschaften. Zwar finden sich dort keine sehr beträchtlichen Höhen, aber die zahlreichen und verschiedenartigen Formationen, welche sich daselbst erheben, sind eines genauen Studiums in hohem Grade würdig. Auf Mädlers Mondkarte ist diese Gegend im allgemeinen gut dargestellt und ebenso bei Schmidt, dessen Karte aber natürlich mehr Detail enthält. Inzwischen ist eine neue Darstellung dieser Region auf einem modernen grossen Refraktor durchaus wünschenswert. Eine solche hat Herr J. N. Krieger am 28. April 1898 ausgeführt und sie ist auf Tafel X reproduziert. Die angewandte Vergrösserung war 260fach. Der grosse Krater unten etwas rechts von der Mittellinie ist Godin, ein steiles Ringgebirge, welches schon Mädler durch die Abweichung seiner Gestalt von der Kreisform auffiel. In der vorliegenden Darstellung erkennt man, dass der Wall eigentlich sechseckig ist. Interessant ist die Kraterrille, welche den Westwall durchsetzt. Sie wurde zuerst von J. Scheffler am 17. Mai 1888 entdeckt, der auch damals sah, dass sie den Westwall des Godin durchschneidet und mehrere grössere kraterförmige Löcher zeigt. In der Krieger'schen Zeichnung sieht man, dass die Rille eine schattenerfüllte grössere Vertiefung aussen am Abhange des Godin durchbricht. Bei abnehmendem Monde zeigt diese, nach Kriegers Mitteilung sich als ein regelrechter Krater. Südlich schliesst sich an Godin der Krater b, voll schwarzem

Schatten, und an diesen schliesst sich ein kleines, sechseckiges, in der Mitte etwas eingesenktes Hochland, welches an den Wall der merkwürdigen halbkreisförmigen Formation stösst, welche den mittleren Teil der Tafel einnimmt. Auf meine Bitte hat Herr Krieger dieser höchst merkwürdigen aber bisher unbenannten Formation den Namen E von Lade beigelegt, um damit den Namen des edlen, durch wissenschaftliche, künstlerische und humanitäre Bestrebungen gleich ausgezeichneten Mannes, des Philosophen von Monrepos, auf dem Monde zu verewigen. Es ist dies um so mehr angebracht, als Herr von Lade noch neuerdings durch seinen genialen Mondglobus sich speziell um die Verbreitung selenographischer Kenntnis und Erweckung des Interesses dafür, ein sehr grosses Verdienst erworben hat.

Wie man aus der Darstellung sieht, fehlt bei dem halben Ringgebirge von Lade der Südwall völlig. Wo der Westwall endigt zieht sich ein flaches Thal gegen Südsüdwest. Im Ostwalle treffen wir auf den tiefen Krater A und ausserhalb auf eine merkwürdige länglich-viereckige Vertiefung (mit M von Mädler bezeichnet), deren Westrand sich im nördlichen Teile bis zu 2000 *m* Höhe erhebt. Das Innere der Formation von Lade enthält nach Mädlers Zeichnung und Beschreibung einen kaum noch sichtbaren Krater und Hügelzüge, die gegen Süden parallele Reihen bilden, aber nur unter den günstigsten Umständen noch wahrgenommen werden können. Vergleicht man damit Kriegers Darstellung, so erkennt man sogleich die Überlegenheit derselben über Mädler und Schmidt. Der kleine Krater (welcher bei Schmidt fehlt) ist nach Krieger eine rundliche Grube. Daneben aber erscheinen drei, einander kreuzende lange und feine Rillen, die nach Krieger überaus schwer wahrzunehmen sind und von denen die mittlere sich weit gegen Süden hin erstreckt. Die Region des südlich fehlenden Teiles des Ringwalles ist nach Kriegers Angabe bei niedrigem Sonnenstande sehr uneben und wie mit Nadelspitzen besäet. Wahrscheinlich stehen dort, ähnlich wie im Stadius, zahlreiche winzige Kraterkegel. Von grossem Interesse ist auch der Verlauf der langen, von Godin herkommenden Rille, die aussen westlich neben von Lade hinzieht und sich südwärts im Gebirge verliert. Man würde dort schwerlich eine solche Rille vermutet haben, auch ist sie überaus fein. Links nach dem Rande des Blattes, gegen unten hin, sieht man drei kleine Krater auf einer dammförmigen Bodenschwelle in nordsüdlicher Richtung hintereinander. Östlich neben ihnen ist eine sonderbare schwache Vertiefung und in der Verlängerung des Dammes zieht sich eine schnurgerade schwache Erhöhung hin, die mir selenologisch von grösstem Interesse erscheint, da diese Formation vielleicht einiges Licht auf gewisse mit der Bildung von Rillen und Hügeladern zusammenhängende Fragen werfen dürfte.

Betrachten wir nun die ganze Darstellung dieser Landschaft, wie Krieger sie gegeben, so können wir derselben unsere vollste Anerkennung je Bewunderung nicht versagen. Hier sehen wir verwirklicht, was der Photographie als solcher unmöglich ist: die Wiedergabe des feinsten Details mit photographischer Treue, einen Reichtum von Kratern, Rillen, Bodenfalten, Hügeln und Bergen, neben welchem der Inhalt derselben Landschaft auch bei Schmidt ärmlich erscheint, endlich eine vollendete Technik, welche den strengsten Ansprüchen genügt. Unter den unzähligen Darstellungen von Mondlandschaften, welche ich seit $^1/_4$ Jahrhundert gesehen, gehört die auf Tafel X zu den besten. Im Interesse des Fortschrittes der Selenographie darf man sich freuen, dass es Herrn Krieger gelungen ist, sein Observatorium unter einem so günstigen Himmelsstriche neu zu errichten und dort sein mächtiges Instrument und sein grosses Talent zur genauen Darstellung des feinsten Monddetails zu verwerten. Denn dass ein wirklicher Fortschritt unserer

Digitized by Google

Kenntniss von der Beschaffenheit der Mondoberfläche sich nur an solche Arbeiten, wie sie hier Herr Krieger geliefert hat, knüpft, ist für den Kenner zweifellos

Dr Klein.

Selenologische Studien auf Grund der photographischen Aufnahmen des Mondes zu Paris.

Die Astronomen Loewy und Puiseux haben die Ausgabe der dritten Lieferung des grossen von der Pariser Sternwarte herausgegebenen Mond-Atlas mit Erläuterungen begleitet, welche sich auf die in jenem Hefte dargestellten Mondlandschaften beziehen.[1]) Da sich die Selenographie gegenwärtig in einem Stadium befindet, das den Übergang zu einer wissenschaftlichen Selenologie ermöglicht und da auf letzterem Gebiete, wie den Lesern des „Sirius" bekannt ist, besonders Herr H Alsdorf ganz neue Bahnen erschlossen hat, so ist es angebracht, an dieser Stelle auch die Ausschauungen und Ausführungen der oben genannten Pariser Astronomen wenigstens auszugsweise mitzuteilen, obgleich sie den bei uns herrschenden Ansichten widersprechen Eines der Blätter giebt eine ganze Phase des Mondes kurz nach dem Neumonde Das auffallendste Objekt auf diesem Blatte ist das Mare Crisium, besser als irgend ein anderer der grossen, grauen Flecke des Mondes, zeigt dieser die allgemeinen Charaktere, welche die Meere den Ringgebirgen ähnlich machen: regelmässigen Umriss, die innere Oberfläche relativ zusammenhängend und unter das mittlere Niveau der Gegend erniedrigt, den inneren Teil von den übrigen durch eine kreisförmige Senkungslinie getrennt.

Diese konzentrische Anordnung trifft man auch bei dem benachbarten Mare Foecunditatis Hier sind die Trennungslinien zwischen den successiven Zonen mehr vorspringende Dämme als einfache Niveaustörungen und die Spuren vulkanischer Thätigkeit sind zahlreich auf dem Verlaufe dieser Dämme Die dem Mare Crisium und vielen Ringbergen gewöhnliche, polygonale Gestalt ist auf diesem Photogramm sehr deutlich. Sie zeigt, dass die resistenteren Teile der festen Rinde der Ausdehnung der Senkungsgebiete widerstanden haben. Dieser Umstand trägt wie Loewy und Puiseux glauben dazu bei, die Theorie unwahrscheinlich zu machen, welche will, dass die Meere, ebenso wie die Krater, Eindrücke von Projektilen seien.

Die grossen Ringborge sind auf diesem westlichen Teile des Mondes nicht selten und einige gehören zu den charakteristischsten

Petavius und Endymion sind zu erwähnen wegen der konzentrischen Furche, welche ihre Umwallung spaltet Petavius auch wegen der grossen Rille die vom Centralkegel ausgeht, die erste Umwallung durchsetzt und anderwärts aufhört Mehrere andere zeichnen sich aus als Ausstrahlungscentra weisser Streifen Anordnungen der Krater in Richtung des Meridians trifft man hier wie in anderen Teilen des Mondes Aber in dem Masse, als man sich dem Rande nähert, sieht man die Terrainfärbungen, ebenso wie die Färbung des Bodens sich mehr und mehr nach den Linien gleicher Länge verteilen Das Wiederzunehmen der Helligkeit, das sich auf den Polarkalotten zeigt beschränkt sich in der Aquatorialgegend auf einen schmalen Streifen, der die Grenze der sichtbaren Scheibe bildet Diese auf zahlreichen Abdrücken konstatierte Thatsache, und die, wie es scheint, von der

[1]) Comptes rend 1898 T CXXVI, p 1539 und 1693

Phase unabhängig ist, verdient besondere Aufmerksamkeit.

Das Blatt XII reproduziert in grösserem Massstabe den südlichen Teil des vorhergehenden Bildes. Man sieht hier mit grosserer Deutlichkeit die besonderen Eigentümlichkeiten von Petavius und Furnerius erscheinen, die mehr oder weniger genau von vielen Kratern derselben Gegend nachgeahmt worden. Man erkennt hier auch in der Nähe von Rheita das imposantesta und am besten liegende Beispiel für das Studium der grossen, geradlinigen Thäler mit parallelen Rändern. Verschiedene Zeichen stimmen darin überein, diesen Thälern ein sehr hohes Alter beizulegen. Ihre Schärfe und ihr Zusammenhang haben etwas gehitten durch die Bildung von Kratern auf ihrem Vorlauf, aber die Verteilung der letzteren ist offenbar zum grossen Teil der vorherigen Existenz der Thäler untergeordnet.

Der Gegensatz zwischen den Meeren und den Gebirgsgegenden zeigt sich mit äusserster Schärfe auf dem Blatt XIII auf welchem man die ungeheuren Massen des Kaukasus und des Apennin eine Barriere bilden sieht zwischen dem Mare Imbrium und dem Mare Serenitatis. Diese beiden grossen Becken, welche ihre Ufer in regelmässiger Krümmung entfalten, greifen schliesslich in einander über. Sie kommunizieren auch zwischen dem Apennin und dem Kaukasus durch eine Lücke, von welcher die beiden Massive sich ausbreiten, das eine nach Norden, das andere nach Süden. Der Kaukasus, vollständiger abgebildet, zeigt sich in mehrere wohl getrennte Blocke geschieden, welche ehemals offenbar ein Ganzes bildeten und später durch Bruch und Abtriebbewegungen voneinander getrennt wurden. Eine ähnliche Zerklüftung scheint zwischen den beiden Rändern des grossen Thales der Alpen stattgefunden zu haben. Weniger schroff in ihrer Gesamtheit, als der Kaukasus, zeigen die Alpen einen breiten Streifen und erreichen ihre grösste Höhe an der Grenze des Mare Imbrium. Sie gehen hingegen unmerklich in das Mare Frigoris über, welches eine der geschlossensten Gegenden des Mondes ist. Jenseits beginnt eine gebirgige Zone, welche sich bis zum Nordpol erstreckt, und welche, wie die Alpen, bemerkenswert ist durch die fast vollständige Abwesenheit regelmässig kreisförmiger Gebilde. Das Bodenrelief wird hier vielmehr gebildet durch ein Netz von Verzweigungen, welche eine Tendenz zeigen, sich raatenförmig anzuordnen.

Verhältnismässig selten auf diesem Blatte, zeigen sich dagegen die Krater ausserordentlich zahlreich auf dem folgenden (Blatt XIV), welches uns in die Nähe des Südpols führt. Zwischen all diesen zusammengedrangten Gebilden empfiehlt sich Tycho besonders für das Studium, da er das bedeutendste Strahlungscentrum ist, das man auf dem Monde entrifft. Aber weder die Beleuchtung, noch der Masstab sind hier günstig, um diesen Umstand klar darzustellen. Hingegen zeigt Tycho sein Übergewicht auch durch die Anordnung in successiven Gürtoln, welche die benachbarten Gebilde um ihn annehmen. Er verrath ferner seine relative Jugend durch die Starke seiner Rohefe und die Integrität seines Kammes. Als Zeugen einer älteren Periode findet man diese Grate und diese Furchen, denen man bereits in den früheren Heften begegnet, in parallelen Reihen angeordnet und oft eine gemeinsame Tangente bildend zu dem Walle von zwei oder drei Kratern. Zwei von diesen geradlinigen Zügen, die gerade Mauer des Birt und der Spalt des Hesiod, sind besonders scharf. Sie laufen in fast senkrechten Richtungen zu der Grenze zwischen der gebirgigen Gegend und der Ebene. Beide scheinen ihre Entstehung einer von einem Bruch gefolgten Senkung zu verdanken, wobei die Bewegung bei der geraden Mauer in vertikaler Richtung sich vollzog und bei der Spalte des Hesiod sich mit einem tangentialen Gleiten komplizierte.

Die beiden folgenden Blätter (Blatt

XV und XVI) stellen ein und dasselbe Gegend unter zweientgegengesetzten Beleuchtungen dar, zu beiden Seiten der Opposition. Sie werden zum grössten Teil von ebenen Gegenden eingenommen. Die Gebirgsmassive, die man hier trifft (Karpathen und die Riphaenberge) haben nur eine geringe Ausdehnung. Ihre Isolierung, der konkave Umriss ihrer Grenzen erinnern, wie bei den Apenninen, an die Form der Ausschnitte, die man in einer ebenen Fläche erhält, wenn man in derselben kreisförmige Öffnungen erzeugt, die in einander greifen. Die schönen regelmässigen Krater scheinen in Abstanden angeordnet, ohne merkliehen Zusammenhang zwischen sich oder mit den Gebirgsgruppen. Copernicus, der grösste und in jeder Beziehung merkwürdigste, umfasst in sich allein fast alle Eigentümlichkeiten, die man vereinzelt an den anderen entdecken kann. Die Terrainfalten, die ihn bilden, scharf konzentrisch in der Nähe der Öffnung, nehmen, wenn man sich nach aussen von einem bestimmten Radius entfernt, eine strahlenförmige Anordnung an und behalten sie, solange die Neigung des Bodens in derselben Richtung orientiert bleibt. Die isolierte Lage des Copernicus und der beobachtete Ringberge inmitten einer Ebene, die mit leichten Unebenheiten besäet ist, ist sehr geeignet, den Ursprung und die Anordnung der divergierenden Streifen zu offenbaren, welche von ihm nach allen Richtungen ausstrahlen. Man wird sich durch Vergleichung der beiden Blätter überzeugen, dass diese Ablagerungen von heller Farbe nur sichtbar werden, wenn die Sonne ziemlich hoch steht, dass sie nirgends eine merkliche Dicke erreichen, dass ihre Richtung unabhängig ist von den Unebenheiten der Oberfläche, denen sie begegnen, dass sie dem Verschwinden unterliegen beim Übergang auf gewisse vertiefte Becken und andererseits eine lebhaftere Helligkeit annehmen, wenn sie bei ihrer Entfernung von ihrer Ursprungsstelle Bodenerhöhungen erreichen.

Ganz anders ist der Anblick, den das Blatt XVII bietet, welches uns den wildesten Teil der südlichen Kalotte einige Tage nach der Opposition zeigt. Die Vergleichung mit dem Blatt XIII macht auf den ersten Blick den Unterschied in der Beschaffenheit der beiden Pole deutlich. Nirgends zeigt die Messung der Schatten so grosse Tiefen, wie in der Nähe des Südpols. Man erkennt hier die Existenz sehr mächtiger Terrainfalten, die parallel gerichtet sind. Beträchtliche Krater haben sich in diesen Runzeln gebildet, ohne sie zu zerstören und haben ihre eigene Vertiefung den bereits vorhandenen Niveauunterschieden hinzugefügt.

Es ist interessant, das Blatt XVII mit dem Blatt VI zu vergleichen, da dieselbe Gegend auf dem einen etwas vor Sonnenuntergang dargestellt ist, auf dem anderen etwas nach dem Aufgang. Die Übereinstimmung ist eine fast vollkommene was das Bodenrelief und die Begrenzung der Ringberge betrifft, ebenso bezüglich der kleinen Krater mit und ohne weisse Höfe. Aber Abweichungen erscheinen, wenn man sich an die Untersuchung der dunklen Flecke macht, welche gewöhnlich den Boden der Vertiefungen einnehmen. Mehrere von diesen, auf dem ersten Blatte sichtbaren Flecken fehlen auf dem zweiten. Diejenigen, welche sich auf beiden Blättern wiederfinden, zeigen sich nach der Opposition ausgesprochener und ausgedehnter. Anderseits ist die Höhe der Sonne bereits viel zu gross, als dass diese Änderungen dem Gange der Schatten zugeschrieben werden könnten. Es scheint somit sicher, dass die längere Wirkung der Sonnenstrahlen die Färbung mancher Gegenden des Mondes eine vorübergehende Änderung durchmachen lässt, die derselben Periodizität unterworfen ist, wie die Phasen. Thatsachen dieser Art sind bereits von den mit Fernrohren bewaffneten Beobachtern angegeben worden. Die Photographie wird uns zweifellos ermöglichen, die Belege zu vermehren und das Ge-

setz der Erscheinungen genauer zu fassen.

Die Prüfung der vorstehend skizzierten Mondbilder ergiebt nun einige Thatsachen, welche für die Lehre von der Beschaffenheit des Mondes von besonderer Wichtigkeit sind

„Zunächst stellt sich heraus, dass die Verteilung der Lichtintensität auf der Mondscheibe folgenden einfachen Gesetzen zu unterliegen scheint: 1) Man findet, abgesehen von lokalen Ungleichheiten, eine kontinuierliche Zunahme der Helligkeit von der Lichtgrenze zum erleuchteten Rande mit einem ungefähren Zusammenfallen der Kurven gleicher Helligkeit mit den Meridianen. 2) zeigt sich ausserdem auf einem und demselben Meridian ohne merkliche Zunahme in der Nähe der Pole, namentlich des Südpols; 3) bemerkt man auch eine Zunahme der Intensität in der unmittelbaren Nähe des Randes, gleichgültig welche Breite und welche Phase man wählt.

Die erste Gesetzmässigkeit erklärt sich ausreichend, wenn man den Mond bezüglich seiner Oberflächenbeschaffenheit als gleichförmige Kugel betrachtet, ohne merkliche Atmosphäre und ohne merkliche spiegelnde Reflexion, welche das auffallende Licht gleichmässig nach allen Richtungen zerstreut. Die Helligkeit ist dann eine einfache Funktion der selenographischen Länge und Breite des Mondortes, wie des Unterschiedes zwischen den Längen des Mondes und der Sonne. Aus der in der angeführten Abhandlung entwickelten Formel erkennt man, dass die Kurven gleicher Helligkeit Meridiane sind und dass die Intensität von der Lichtgrenze zum Rande zunimmt. Die geringe Abweichung von dieser Regel in der Nähe der Pole ist ein Beweis dafür, dass dieser Teil der Mondrinde früh erstarrt ist und schnell eine grosse Dicke angenommen hat. Die Polarkalotten entgingen hierdurch den aus dem Innern stammenden Überschwemmungen, welche das Aussehen der Aequatorialgebiete umgestaltet haben. Sie wurden schneller gekühlt, die Aschenablagerungen der vulkanischen Periode aufzunehmen, welche die Hauptursache der gegenwärtig wahrnehmbaren Farbenkontraste sind. Man kann noch weiter die Ursache dieser frühzeitigen Erstarrung der Polargebiete in der schnelleren Abkühlung infolge einer weniger wirksamen Sonneustrahlung finden. Ausserdem waren die durch die Erde veranlassten Gezeiten-Schwankungen dort weniger bedeutend als in den Äquatorialgegenden und pflanzten sich weniger schnell fort; das Zusammenschweissen der oberflächlichen Schlacken erfolgte daher an den Polen leichter.

Die abnorme Helligkeitszunahme in der Nähe des Randes endlich, die keine Folge der photographischen Aufnahme sein kann, zeigt sich unter allen Breiten und in allen Phasen. Sie kann geometrisch nicht erklärt werden, wenn man nicht eine besondere physikalische Beschaffenheit dieses Teiles der Oberfläche annimmt und voraussetzt, dass nicht allein die Polarkalotten, sondern auch alle Teile, welche für uns den scheinbaren Umriss des Mondes bilden, im ganzen heller sind, als die übrigen Teile der Scheibe. Hierbei scheinen die durch die Erde veranlassten Gezeiten eine wesentliche Rolle gespielt zu haben. Ihre Natur muss sich vollständig umgestaltet haben von dem Tage an, wo die Umdrehung des Mondes um sich selbst einem Umlauf um die Erde gleich geworden. Die periodische Flut, welche vorher das ganze Äquatorialgebiet durchlief, häufte sich schliesslich in dem Teile der Scheibe an, welcher jetzt die Erde im Zenith hat. Übrigens konnte die damals noch glühende Erde für ihren Trabanten eine bedeutende Wärmequelle bilden. Die dem Rande nahen Teile sind daher vor den übrigen in jene Periode niedriger Temperatur und relativer Ruhe eingetreten, welche auch das Erstarren der Polargegenden begünstigt hat. Diese geometrischen und physikalischen Betrachtungen er-

klären wohl ausreichend die Helligkeitsverteilung auf der Mondscheibe.

Die besonderen Eigentümlichkeiten der hohen Breiten zeigen sich auf den neuen Blättern sehr schön. An keinem der beiden Pole finden wir Anzeichen einer Eisbedeckung oder Zeichen einer starken Erosion. Aber auch der Unterschied zwischen den beiden Polarhalotten ist sehr deutlich ausgesprochen. Im Süden häufen sich weite und tiefe Krater derart an, dass sie das älteres, aus einer Reihe von parallelen Falten bestehende Relief unkenntlich machen. Nach der Nordgrenze der Scheibe hin bleiben hingegen die regelmässigen, ringförmigen Gebilde eine Ausnahme. Die Mare reichen hier bis in sehr hohe Breiten. Die Terrainfalten, welche aus ihnen emportauchen, ragen nur wenig hervor und ordnen sich netzartig an, sodass sie viereckige Becken einrahmen. Der Unterschied, den das Aussehen der beiden Pole gegenwärtig darbietet, scheint anzudeuten, dass die Neigung der Rotationsachse des Mondes zur Bahnebene beträchtliche Änderungen hat durchmachen müssen. Derselbe Schluss hatte sich bereits als Folge der Verteilung der Maren in einem zum Äquator geneigten Gürtel ergeben, und es ist bekannt, dass Darwin und andere Geometer aus Gründen, die sie aus der Himmelsmechanik abgeleitet, zu demselben Schlusse gelangt sind.

Die relative Seltenheit der vulkanischen Ereignisse im nördlichen Teile lässt hier besser die Bruchstücke alter Hochebenen erkennen, die zwischen den Maren gelegen, an ihren Rändern mehr oder weniger erodiert sind durch ihre Senkung, und die somit den Gruppen irdischer Gebirge etwas Ähnlich geworden sind. Diese mehr Schlackenanhäufungen als wirklichen, verzweigten Gebirgsketten ähnlichen Massive sind durch geradlinige Brüche, von denen das grosse Thal der Alpen das berühmteste und deutlichste Beispiel bildet, in mehrere Fragmente geteilt. Es scheint schwierig diese Teilungen zu erklären, wenn man nicht mit Prof. Suess annimmt, dass die getrennten Teile gegen einander Gleit- und Abtriftbewegungen ausgeführt haben."

Nicht allein in den allgemeinen Zügen, sondern auch in den Einzelheiten finden die Verfasser zahlreiche Beispiele zur Stütze der Anschauungen, welche sie über die Bildung der Krater aufgestellt haben.

„Im weitesten Sinne muss man als vulkanisches Vorkommnis jede Gleichgewichtsstörung betrachten, welche auf der bereits erstarrten Oberfläche Emanationen von flüssigen, pulverförmigen oder gasigen Massen veranlasst. Die sichtbaren und bleibenden Umgestaltungen, welche derartige Erscheinungen hervorbringen können, lassen sich in drei Hauptklassen bringen: Auftreten von Spalten oder Eruptionskegeln, Ausbreiten von Lavas, Ablagerung von Staub oder mit Explosion fortgeschleuderten Projektilen.

Ähnliche Spuren zeigen sich um so häufiger, je genauer man die Mondoberfläche studiert, und es ist sicher, dass, wenn die Spalten hier nicht in grösserer Zahl erscheinen, dieser Mangel von der Unvollkommenheit unserer optischen Mittel herrührt. Ebenso wie auf der Erde zeigen sich die Lavaausbrottungen in zwei Formen: entweder als Ströme, die ringsum von einer centralen Öffnung ausstrahlen, oder in weit ausgedehnten Schichten längs der Bahn einer Spalte. Diese letztere Art scheint man heranziehen zu müssen zur Erklärung der Farbenverschiedenheiten, die man zwischen manchen austossenden Gebieten antrifft, ohne dass die Differenz einer Niveaulinie entspricht. Noch deutlicher zeigt sich dies an den vorspringenden und verzweigten Adern, alten Spalten, die allmählich durch austretende Lava ausgefüllt wurden und an manchen Stellen ihres Verlaufes noch vertieft sind.

Die strahlenförmige Anordnung zeigt sich besonders deutlich im nordöstlichen Teile des Mondes um die Ringgebirge Lalande, Kepler, Aristarch und Kopernicus. In unmittelbarer Nähe der Mündung durch konzentrische Erhöhungen verdeckt, verrät sie sich auf den äusseren

Digitized by Google

Gehängen durch Terrainfalten, die in der Richtung der Schwere angeordnet sind, sie verwischt sich beim Übergang in eine Art dunklen Kranzes und erscheint wieder in der Form breiter, geradliniger Streifen, die sich auf Hunderte von Kilometern Entfernung erstrecken. Es erscheint durchaus logisch, konzentrische Falten durch Senkungen zu erklären, die divergierenden Falten durch flüssige Ströme die dunkle Krone durch Anhäufungen von Trümmern oder stagnierendes Schichten, die Streifen durch den Lufttransport des Staubes. So verdünnt gegenwärtig dem Beobachter die Mondatmosphäre erscheint, so hat sie früher eine Dichte besitzen können, die ausreichte, um als Träger für die vulkanischen Aschen zu dienen.

Die Einheit des Ursprunges der Streifen um und desselben Systems kann keinen Augenblick zweifelhaft sein, obwohl man zuweilen ihre Richtung, ihre Breite und ihre Helligkeit plötzliche Änderungen erleiden sieht, ohne direkte Beziehung zum Abstande vom Centralkrater. Zwei störende Ursachen werden hier durch die Beobachtung der Thatsachen deutlich klar gestellt, die eine ist die Begegnung hoher Gebirge, die imstande waren, die Luftströmungen zu teilen und reichliche Niederschläge und Kondensationen zu veranlassen, die andere häufigere und wirksamere ist die Anwesenheit vertiefter Becken, die noch flüssig waren zur Zeit, wo die Aschenfälle erfolgt sind, und also ausserstande waren, Oberflächenablegerungen aufzunehmen und zu konservieren.

Sind vielleicht einige dieser tiefen Becken noch jetzt unvollkommen ausgetrocknet, und ändert sich daher ihr physischer Zustand, wenn sie länger den Sonnenstrahlen exponiert sind? Die grünen und rötlichen Farben, die man in der Nähe der Lichtgrenze im Innern einiger Krater findet, lassen glauben, dass dem so sei. Unfähiger als das Auge in der Wahrnehmung der Farben, hat die Photographie den Vorzug der unparteiischen Registrierung der relativen Lichtintensitäten. Sie hat daher widerspruchslos das Recht, ihr Zeugnis in der Frage abzulegen. Das Blatt XVIII, welches eine Gegend darstellt, für welche die Sonne untergeht, muss aus diesem Gesichtspunkte mit dem Blatt I verglichen werden, wo der Tag für dieselben Gebiete beginnt. Man findet hier dunkle Flecke auf ebenem Boden, welche in der Zwischenzeit ihre Färbung in Beziehung zu den benachbarten Hochflächen in sehr merklicher Weise verändert haben. Die Wirklichkeit dieser Änderung wird bestätigt durch die Prüfung einer Reihe von Bildern, die über die Zwischenphasen verteilt sind.

Vergleicht man diese neuen Thatsachen mit den früher erhaltenen, so bietet es keine Schwierigkeit, sie in denselben chronologischen Rahmen eintreten zu lassen, und man wird sich eine ziemlich klare, allgemeine Vorstellung von der Konstitution und der Geschichte unseres Trabanten bilden können. Hier soll das Gesamtbild, das bereits als Schlussfolgerung aus dem ersten Teile des Atlas skizziert worden ist, nicht wiederholt werden. Als Zusammenfassung des vorstehenden seien nur die Hauptfragen bezeichnet, deren Lösung das dritte Heft gegeben oder gefördert zu haben scheint. Es sind dies: Die Ursachen der frühzeitigen Erstarrung und die relative Beständigkeit der Polargegenden; der Ursprung der grösseren Helligkeit, die man in der Nähe der Pole bemerkt, und in einem geringeren Grade auf dem ganzen sichtbaren Rande; die Deutung des verschiedenen Aussehens, das jetzt die Polarkalotten darbieten; die vulkanische Natur der vortretenden Adern, der dunklen Kränze und der Streifen, die lokalen Ursachen, welche die Verteilung der letzteren beeinflusst haben; die späte Anstrocknung einiger vertiefter Becken, die Andeutung der Punkte, welche den Gegenstand einer besonderen Betrachtung bilden müssen, wenn man das gegenwärtige Andauern gewisser periodischer Veränderungen an der Mondoberfläche nachweisen will."

Neue Untersuchungen über die Flecken und Streifen des Planeten Venus.

Seit den Untersuchungen von Prof Schiaparelli über die Rotationsdauer des Planeten Venus[1]) ist dieses Problem nicht wieder von der Tagesordnung astronomischer Diskussionen verschwunden und eine Anzahl Beobachter hat sich bemüht die endgültige Entscheidung entweder zu Gunsten der längeren oder der kürzeren Rotationsdauer der Venus herbeizuführen. Die erhaltenen Resultate aber sind, wie an diesem Orte verschiedentlich mitgeteilt worden, weit davon entfernt übereinzustimmen, ja man darf behaupten, durch diese neueren Beobachtungen ist die Ungewissheit über die wirkliche Dauer der Venusrotation eher noch vermehrt als vermindert worden. Unter diesen Umständen ist eine neue, ganz eigenartige Behandlung des Problems welche soeben Dr. W. Villiger veröffentlichte,[2]) von besonderer Bedeutung, insofern derselbe der Versuch macht, den vorhandenen Zwiespalt durch Hinzunahme weiterer Gesichtspunkte zu heben. Um das Ergebnis dieser wichtigen Arbeit schon hier vorweg zu nehmen, stellt Dr. Villiger ausser Zweifel, dass jede Kngel, gemäss dem von Lommel und Seeliger ermittelten Beleuchtungsgesetze bei nur unvollständiger Beleuchtung schon aus physiologisch-optischen Ursachen ganz ähnliche dunkle Streifen und hellere Polarflecke zeigen muss, wie solche an der sichelförmig erscheinenden Venus wirklich beobachtet worden sind.

Dr. Villiger wirft zunächst einen Blick auf die früheren Versuche die Rotation der Venus zu ermitteln, wobei er die Bearbeitung desselben Gegenstandes von Prof. Schiaparelli zu Grunde legt. Er kommt besonders bezüglich der Beobachtungen De Vico's (1839), durch welche man viele Jahre hindurch die Frage erledigt glaubte, zu dem nämlichen Ergebnisse wie Schiaparelli, nämlich, das diese Beobachtungen gar nicht geeignet sind das Problem zu lösen. „Hält man, sagt er, alle von De Vico erhaltenen Resultate zusammen, so erscheint es auf den ersten Blick ganz unbegreiflich, wie man sich damals damit zufrieden geben und den Rotationswert De Vico's oder besser gesagt denjenigen J Cassini's als glaubwürdig hinnehmen konnte. Denn nach dem Bekanntwerden der römischen Beobachtungen finden wir keine weiteren von wesentlicher Bedeutung bis zu Anfang der siebziger Jahre. Mit De Vico kam also die Frage zu einem ganz ähnlichen Abschluss wie ein Jahrhundert zuvor durch J. Cassini. Dieser scheinbare Erfolg, den De Vico mit seinen Venusbeobachtungen hatte, ist jedoch ganz erklärlich, wenn man bedenkt, dass die Arbeit in den „Memorie“ sehr wenig bekannt wurde und man De Vico schon auf seine Notizen in den „Astronomischen Nachrichten“ hin das volle Vertrauen schenkte, und es mögen der Name De Vico selbst und die günstige Lage des Beobachtungsortes viel dazu beigetragen haben, alle Zweifel an der Richtigkeit der De Vico'schen Resultate zu zerstreuen.“

Die jüngste Periode in der Geschichte der Venusrotation beginnt etwa mit den Beobachtungen Vogel's in Bothkamp (1871), der auch unter den Ersten über die atmosphärischen Verhältnisse besonders auf spektroskopischem Wege Untersuchungen angestellt hat und bezüglich der Venus zu dem Resultate kam, dass der Planet von einer Atmosphäre umgeben ist, in der eine sehr dichte und dicke Schicht von Kondensationsprodukten schwebt und dass die Aufhellungen in dieser Schicht nie so weit

[1]) Dieselben sind in deutscher Übersetzung im Sirius 1890 wiedergegeben.

[2]) Neue Annalen der Sternwarte zu München. Herausgegeben von Hugo Seeliger, Bd III München 1898, S 301 u. ff.

geben, dass sie deutlich markierte Flecke auf der Venusscheibe bedingen, oder einen Durchblick auf die Oberfläche des Planeten gestatten. Unter diesen Verhältnissen scheint es unmöglich, aus den Flecken, die man auf der Oberfläche der Venus bemerkt, Schlüsse über die Rotationszeit oder die Lage der Rotationsachse zu ziehen.

„Bemerkenswert ist nun, sagt Dr. Villiger, dass trotz dieses negativen Resultates, zu dem schon der erste Venusbeobachter D. Cassini gelangt ist und das eben die Unmöglichkeit der Rotationsbestimmungen aus Fleckenbeobachtungen ausspricht, sich gerade in der Folgezeit immer mehr Beobachter diesem undankbaren Gegenstande zuwandten.

Im Jahre 1884 haben gleichzeitig Herr L. de Ball in Liégas und Herr A. S. Williams in West-Brighton Venusbeobachtungen angestellt.

Herr de Ball hat mit einem Refraktor von 25 *cm* Öffnung nur jenen dunklen Meridianstreifen sehr breit und verwaschen gesehen und es ist auch hier zu bemerken, dass er denselben in den späteren Abendstunden jedesmal besonders deutlich bemerkt hat, wie am 17. Mai um $8^h\ 30^m$ und am 22. Mai $9^h\ 10^m$. An beiden Abenden sagt er: „L'ombre est distincte"; dagegen hat er vor Sonnenuntergang den dunklen Streifen gar nicht oder nur angedeutet bemerkt. Herr de Ball scheint auch selbst das Gefühl gehabt zu haben, dass er getäuscht sei.

A. S. Williams beobachtete mit einem $5\frac{1}{2}$-zöll. Silberglasreflektor. Auf seinen sämtlichen Zeichnungen ist der helle Rand nach Innen sehr scharf abgegrenzt, und an beiden Polen erweitert sich derselbe in der Regel zu einer Polarkalotte. An vier Tagen, an denen zwei oder drei Zeichnungen angefertigt wurden, zeigte ein heller Fleck im Innern der Scheibe eine deutliche Bewegung im Sinne einer kurzen Rotation. Herr Williams benutzte 150fache Vergrösserung, einige Male auch 275fache. Er hat seine sämtlichen Beobachtungen in den späteren Abendstunden, niemals vor 6 Uhr abends, angestellt.

Die beiden Beobachtungsreihen von den Herren L. de Ball und A. S. Williams stimmen also insofern überein, als beide den hellen Aussenrand sehen, auf welchen nach innen ein dunkler Streifen folgt. In der Nähe der inneren Lichtgrenze bemerken beide Beobachter in der Regel eine hellere Partie. Soweit Kontrastwirkungen in Frage kommen, stimmen also die Beobachtungen überein."

„Wir gelangen nun, fährt Villiger fort, zu derjenigen Arbeit über diesen Gegenstand, welche wohl die Veranlassung zu den meisten Untersuchungen über Venus, die in den letzten Jahren gemacht wurden, gewesen ist, zu der schönen Arbeit von Herrn Prof. G. V. Schiaparelli. Herr Schiaparelli hat in dem ersten, historisch-kritischen Teil seiner Abhandlung nachgewiesen, dass alle älteren Bestimmungen der Rotationszeit des Planeten Venus zu grossen Bedenken Veranlassung geben.

Der zweite Teil der Arbeit ist von verschiedenen Seiten, so von Herrn F. Loschhardt und Herrn Prof. W. F. Wislicenus einer eingehenden Kritik unterworfen worden. Beide Herren kommen dabei zu dem Resultate, dass die von Herrn Schiaparelli aufgestellte Hypothese, Venus rotiere, während eines siderischen Umlaufes (224.7 Tage) nur einmal um ihre Achse, durchaus nicht als ein einwurfsfreies Beobachtungsresultat hinzunehmen sei.

Zu dem hier vorliegenden Zwecke genügt es, die Wahrnehmungen von Herrn Schiaparelli kurz zu beschreiben. Wenn wir von den beiden hellen Flecken (k. h.) in der Nähe des Südhornes absehen, so erstrecken sich dieselben nach den drei von Herrn Schiaparelli mitgeteilten Zeichnungen auf den hellen Aussenrand, der nach innen durch einen dunklen Längsstreifen gut abgegrenzt ist. Längs der Erleuchtungsgrenze sind im Innern einige hellere Flecke (am 10. Dez. 1877 zwei, am 15. Dez. vier)

symmetrisch zur Gestalt der Phase angeordnet.

Auch bezüglich der Beobachtungen der Herren Perrotin, Terby, Niesten und Tronvelot kann ich mich hier darauf beschränken, die von ihnen gemachten Wahrnehmungen kurz anzugeben, da eine Besprechung aller vier Arbeiten Herr Prof W F Wislicenus an der oben schon bemerkten Stelle gegeben hat. Es ist vor allem bemerkenswert, dass alle vier Abhandlungen nach dem Bekanntwerden der Hypothese von Herrn Schiaparelli erschienen sind, und dieselben eröffnen eben den so unfruchtbaren Streit über die Venusrotation, der auch heute noch nicht beigelegt ist

Die Herren Perrotin und Terby treten zu Gunsten der langsamen Rotation ein.

Herr Perrotin zieht seine Schlüsse aus den Beobachtungen jenes dunklen Meridianstreifens, dem wir schon so oft begegnet sind und der auch auf den Nizzaer Zeichnungen ganz symmetrisch zur Figur der Planetenscheibe angeordnet ist. Dabei hat Herr Perrotin allerdings ein Verwandeln des Streifens gegen die Lichtgrenze von 15° bis 18° in einem Zeitraume von $4^1/_2$ Monaten wahrgenommen, daraus würde eine Rotation folgen, die zwischen 195 und 225 Tagen liegt Doch giebt der Beobachter selbst zu, dass diese Abweichung nicht viel grösser ist als die möglichen Fehler in der gezeichneten und geschätzten Position des Bandes, wenn letzteres weit von dem durch die Mitte der Planetenscheibe gehenden Meridian entfernt ist.

Die Wahrnehmungen von Herrn Terby lassen sich ebenfalls mit wenig Worten ganz beschreiben Von den 50 mitgeteilten Zeichnungen zeigen 46 den hellen Aussenrand noch innen sehr deutlich durch eine dunkle Linie abgegrenzt Während die ersten Zeichnungen bei sehr kleinem Phasenwinkel angestellt sind und ausser dem hellen Rande mit seiner nach innen bald mehr bald weniger breit gezeichneten dunklen Begrenzung nichts zeigen, beginnt nun, nachdem der Phasenwinkel auf 80° gestiegen ist, jener dunkle Schatten parallel zur Lichtgrenze verlaufend sichtbar zu werden, und es ist dieser dunkle Schatten, der Herrn Terby mit demjenigen von Herrn Perrotin vergleichend, zu der Annahme einer 224tägigen Rotation führt.

Ganz wunderbar ist nun, wie Herr Niesten aus seinen Beobachtungen mit den Rotationselementen von De Vico zu einer vollständigen Karte der Venusoberfläche gelangt, nachdem doch Herr Schiaparelli gezeigt hat, dass diese Elemente für die Rotation entschieden zu verwerfen sind Es ist nun hier wohl nicht der Ort, über diese Rotationselemente von De Vico nochmals zu streiten, und es genügt darauf hinzuweisen, dass Herr Niesten eben nichts anders gesehen hat als andere Beobachter auch, nämlich in der Hauptsache einen dunklen Streifen in der Richtung der beiden Pole (Hörner). Obschon bei Herrn Niesten die Rotationsachse in den verschiedenen Zeichnungen auch eine ganz verschiedene Lage zur Lichtgrenze hat, so passen auch doch die gezeichneten Flecke immer sehr gut der Figur der Phase an und zeigen in Bezug auf dieselbe eine wesentlich symmetrische Anordnung

Wir gelangen nun zu der Arbeit von Herrn Trouvelot, die wohl in mehr als einer Hinsicht mit den Untersuchungen des Lihonthaler Astronomen in Parallele gestellt werden könnte. Schon in Bezug auf ihre Wahrnehmungen stimmen beide Beobachter vielfach überein, denn auch Herr Trouvelot hat ausser einem matten dunklen Fleck in der Mitte der Venusscheibe hauptsächlich an den Polen Unregelmässigkeiten bemerkt. Ausser dem hellen Aussenrand, der nach innen stets sehr scharf abgegrenzt ist, treffen wir immer die beiden hellen Polarflecke, die im wesentlichen immer beide dasselbe Aussehen haben und die Herr Trouvelot mit den Polarflecken des Mars vergleicht. Wie Schröter, so hat auch Herr Trouvelot in der Nähe der Hörner gelegentlich helle Punkte

aufblitzen sehen und dieselben als hohe Eisberge gedeutet. Aus zwei solchen Wahrnehmungen vom Jahre 1878 (3. Februar, 19 Januar) findet er für die Umdrehungszeit

$23^h\ 49^m\ 28^s$

Herr Wislicenus findet aus den Beobachtungen des dunklen Fleckes vom Jahre 1876 und 1891 durch verschiedene Kombinationen die Werte

$23^h\ 59^m\ 55^s$ und $23^h\ 56^m\ 11^s$

wobei allerdings bei dem ersten die Annahme gemacht ist, dass die im Jahre 1891 gesehenen Flecke mit denen vom 1876 identisch sind

Endlich giebt Herr Trouvelot für die beiden anderen Rotationselemente die Werte

Länge des aufsteigenden Knoten $= 2^0$
Neigung des Äquators gegen die Bahnebene $= 10^0$ bis 12^0.

Doch bemerkt er selbst, dass der eine oder andere von diesen Werten vielleicht noch wesentliche Änderungen erfahren dürfte.

Seit dem Erscheinen der vier soeben besprochenen Arbeiten ist die Frage nach der Rotationszeit der Venus immer mehr in den Vordergrund getreten. Die Zahl der Beobachter, welche sich diesem Gegenstands widmen, hat bedeutend zugenommen und trotzdem ist der Zwiespalt noch immer der nämliche geblieben. Die Herren Mascari, Cerulli, Schiaparelli, Perrotin, Lowell, Fontseré u. a. haben eine wesentliche Konstanz und Unbeweglichkeit der Flecke bemerkt und glauben darin einen Beweis für die 224 tagige Rotation zu erblicken. Die Herren Hilliger, Brenner, Roberts u. a. haben deutliche Verschiebungen innerhalb weniger Stunden wahrgenommen, entsprechend einer etwa 24stündigen Umdrehungszeit.

Wenn man alle Beobachtungen über Venus welche in den letzten fünf Jahren angestellt wurden, durchsieht, so findet man in den wesentlichen Wahrnehmungen eigentlich eine ganz gute Übereinstimmung sämtlicher Beobachter (ausgenommen die Beobachtungen des Herrn Lowell). Alle bemerken den hellen Aussenrand, an den Hornern auffallend helle Flecken, die Polarflecken, und im Innern der Planetenscheibe ist gewöhnlich ein dunkler Streifen parallel zur Lichtgrenze sichtbar. Überall zeigt sich mehr oder weniger ausgesprochen eine symmetrische Anordnung dieser hier angeführten Wahrnehmungen und auch anderer Details, in Bezug auf die Figur der Phase. Die sämtlichen neueren Zeichnungen lassen sich also mit diesen wenigen Worten beschreiben und es ist deshalb für unseren Zweck vollständig überflüssig, jede der Arbeiten noch besonders zu besprechen, und dürfte es genügen, noch die folgenden beiden Punkte hervorzuheben.

Die Beobachtungen des Herrn Perrotin vom Jahre 1890 und diejenigen von 1895 wurden angestellt, als der östliche Teil der beleuchteten Venushalbkugel der Erde zugekehrt war, während seine letzten Beobachtungen im Winter 1895—1896 bei westlicher Elongation angestellt sind. Herr Perrotin bemerkt nun, dass in beiden Elongationen das Aussehen der Venus dasselbe war.

Die Venusoberfläche hat damit nach Herrn Perrotin das folgende Aussehen.

Längs der ganzen Lichtgrenze sind rings um den Planeten, die Polarflecke mitgerechnet, etwa zehn helle Flecke sichtbar, darauf folgt ein 10^0 bis 15^0 breites dunkles Band, das also auf der Venuskugel einen Kreis bildet, dessen Ebene auf der Linie Venus-Sonne senkrecht steht, und in der Mitte der beleuchteten Venushalbkugel befindet sich die hellste Stelle. Dass bei Annahme der Rotation von Herrn Schiaparelli die atmosphärischen Zustände eine solche Anordnung von kleinsten Kreisen zeigen müssen, ist ganz natürlich, nur ist dabei nicht recht einzusehen, dass die hellen Flecke längs der Lichtgrenze auch gar so symmetrisch verteilt sind und zur Figur der Phase und immer zwei von den zehn hellen Flecken an den Hornern liegen.

Wesentlich abweichend von den An-

Digitized by Google

sichten aller andern Beobachter in Bezug auf die atmosphärischen Verhältnisse auf Venus sind die Anschauungen von Herrn Bresner. Er glaubt, dass die dunklen Flecke, welche er auf seinen zahlreichen Zeichnungen der Jahre 1893—1896 wiedergiebt, den auf der festen Oberfläche des Planeten angehörenden Terrainverhältnissen zuzuschreiben sind. Die Venusatmosphäre wäre nach Herrn Brenner allerdings auch dichter als die der Erde, jedoch immer noch derart um einen Blick auf die feste Oberfläche zu gestatten. Von dieser Annahme ausgehend ist es ihm dann sogar möglich, eine Karte der Venusoberfläche zu entwerfen und aus einer Anzahl seiner besten Zeichnungen findet er für die Rotationszeit

$23^h\ 57^m\ 36^s.24$

Der Venusäquator fällt auch bei Herrn Brenner mit der Bahnebene des Planeten nahe zusammen.

Herr Brenner hat auch versucht, durch Hinzuziehung anderer Beobachtungen seine Rotationszeit zu verifizieren, und ich möchte hier noch auf zwei solche hinweisen, welche eine Bestätigung des Brenner'schen Wertes fast ausser Zweifel stellen könnten. Die erste Beobachtung rührt von Herrn Stuyvaert her und ist am 4. März 1892 gemacht worden; die andere wurde am $10^1/_2$-zölligen Refrakter der Münchener Sternwarte am 31. Mai 1896 erhalten. Beide Zeichnungen heben zweifellos viel Ähnlichkeit mit einander und liegt daher der Versuch sehr nahe, einen Wert für die Rotationszeit daraus abzuleiten. Man findet nun unter Berücksichtigung der verschiedenen Stellungen von Erde und Venus in den Jahren 1892 und 1896 unter der Annahme von 1552 vollständigen Rotationen den Wert

$23^h\ 57^m\ 36^s.38$,

also einen Wert, der in recht guter Übereinstimmung mit demjenigen von Herrn Brenner ist.

Ein Gefühl der Unsicherheit des Unfertigen muss wohl bei jedem wach werden, der sich je mit diesem Gegenstande beschäftigt, und dies besonders, wenn man gerade dies neueren und neuesten Beobachtungen unserer dritten Periode betrachtet. Unwillkürlich muss sich dabei jedem den Gedanke aufdrängen, ob nicht die gemachten Wahrnehmungen zum Teil auf ganz andere Art zu erklären seien, als dies bis jetzt fast immer geschehen ist, und es scheint auch, dass diese letzte Ansicht in allerneuester Zeit mehr und mehr zu ihrem Rechte kommt, nachdem man sich mehr denn zwei Jahrhunderte hatte täuschen lassen.

Herr Barnard hat in den Jahren 1888—1895 Venus auf der Lickstern-warte sowohl mit dem 36-Zoller als auch hauptsächlich mit dem 12-zölligen Refraktor sehr oft beobachtet, doch sagt er: Vage, unbestimmte Flecken waren oft sichtbar, aber es war unmöglich sie so gut zu sehen um daraus etwas über die Rotation abzuleiten. Es ist dieses Resultat um so auffallender, als Herr Barnard unter sehr günstigen atmosphärischen Verhältnissen beobachtete und auch durch Abblendung des Objektivs und andere Hilfsmittel sich die günstigste Art der Beobachtung der Venus bei Tage zu bestimmen suchte. Er will auch die Hauptschwierigkeit der Venusbeobachtungen dem Umstande zuschreiben, dass dieselben bei Tage in möglichst grosser Höhe des Planeten angestellt werden müssen, wobei dann die Luft doch niemals die Ruhe zeigt wie nachts. Herr Barnard teilt nur eine Zeichnung vom 29. Mai 1889 mit, welche nach seiner Aussage unter sehr günstigen atmosphärischen Zuständen angestellt ist. Dieselbe zeigt bei einem Phasenwinkel von 130° drei dunkle Flecke symmetrisch zur Phase verteilt und es sind dieselben nach der Lichtgrenze zu durch eine derselben parallel laufende dunkle Linie begrenzt.

Aus dem Jahre 1897 liegen endlich noch eine Anzahl Beobachtungen vor, welche Herr C. Flammarion und die Herren Antoniadi und Mathieu in Juvisy in den Sommermonaten erhalten haben.

Digitized by Google

Das Aussehen der Zeichnungen ist durch die schon oben gegebene kurze Beschreibung aller neueren Beobachtungen wohl schon genügend charakterisiert und es ist nur zu bemerken, dass auch Herr Flammerion nicht imstande ist, eine seinen Beobachtungen irgend welchen Schluss auf die Umdrehungszeit zu machen, ja er ist vielmehr der Ansicht, dass man bei allen bisherigen Beobachtungen zum grössten Teil getäuscht worden sei und wir kommen damit noch zwei Jahrhunderte wieder auf D Cassini zurück, der sagte: „Vergeblich würde man sich auf diesem Wege bemühen, etwas über die Rotation festzustellen."

Das sind nun die Wahrnehmungen aus denen die Beobachter Werte für die Umdrehungsdauer abgeleitet haben. „An den runden dunklen Flecken, sagt Dr Villiger, welche sich durch ihr ewiges Kleben an der Lichtgrenze kennzeichnen, hat Bianchini eine tägliche Bewegung von nur 15° konstatiert, während De Vico und seine Gehilfen ein deutliches Fortschreiten derselben innerhalb weniger Stunden bemerkten. Ebenso sah Schröter jenen dunklen Längsstreifen sich deutlich im Sinne einer kurzen Rotation weiterbewegen, während neuere Beobachter eine grosse Konstanz in der Lage ganz ähnlicher Gebilde wahrgenommen haben. Wenn man von Bianchini und dem Hauptteil der Wahrnehmungen De Vico's absieht, so kann man sagen, dass alle Beobachter im Grossen und Ganzen dasselbe gesehen haben und nur die Deutung der Beobachtungen ist in jedem Falle eine andere. Es würde jedoch trotzdem gegenwärtig zweifellos ein ganz erfolgloses Unternehmen sein, wollte man alle vorhandenen Beobachtungen mit einem einzigen Wert für die Rotationszeit in Einklang zu bringen suchen."

Dr Villiger stellt sich daher auf einen andern Standpunkt, indem er den Versuch macht, den grössten Teil der auf Venus beobachteten Flecke als physiologischer Natur zu erklären, durch Kontrastwirkung, welche durch die Lichtverteilung und in letzter Instanz durch das auf der Planetenoberfläche geltende Beleuchtungsgesetz bedingt sind; dazu kommen nun noch die Umstände, unter denen wir jene Planetenoberfläche betrachten, die Atmosphäre der Erde, welche, wie oben schon angedeutet, die Beobachtung des Planeten in verschiedener Hinsicht beeinflussen kann.

Wie wir gesehen, haben schon mehrere Beobachter die Frage aufgeworfen ob nicht die von ihnen bemerkten Flecke zum Teil auf Täuschung beruhen, doch ist dabei fast nie auf den Gegenstand näher eingegangen worden. Schröter hat allerdings noch die meisten Anstrengungen gemacht, um sich von dem Glauben getäuscht zu sein frei zu machen, indem er an denselben Tage mit verschiedenen Instrumenten Venus beobachtete. Doch sah er immer denselben dunklen Streifen und musste ihn sehen, da die Ursache eben nicht, wie er anfangs glaubte, in einer Eigentümlichkeit eines bestimmten Instrumentes zu suchen ist und nur insofern von dem Instrumente abhängen kann, als ein kleineres für die Wahrnehmung solcher Erscheinungen günstiger sein kann.

Bei Behandlung der Aufgabe, die physiologischen Verhältnisse zu betrachten, welche durch die Lichtverteilung auf einer unvollständig erleuchteten Planetenscheibe, insbesondere bei der Venus, mitwirken können, kommt es in erster Linie auf das Beleuchtungsgesetz an, welches für diesen Planeten gilt. Hier haben wir zunächst nur die Wahl zwischen den Lambert'schen und dem Lommel-Seeliger'schen und da letzteres sich den photometrischen Beobachtungen ungleich besser anschliesst, so kann die Wahl nicht zweifelhaft sein. Da Venus jedenfalls von einer dichten Atmosphäre umgeben ist, in welcher das auffallende Sonnenlicht bis zu einiger Tiefe eindringen kann, so entsprechen die dortigen Verhältnisse gerade den Voraussetzungen, welche dem letzteren

Digitized by Google

Gesetze zum Grunde liegen. Dr Villiger führt die Untersuchung speziell durch, doch kann auf die mathematischen Entwickelungen hier nicht eingegangen werden, es möge genugen, dass die Lichtverteilung auf einer unvollständig beleuchteten Planetenscheibe unter Annahme des einfachen, plausibelsten Beleuchtungsgesetzes in der That Eigentümlichkeiten aufweist, welche den auf der Venusscheibe wahrgenommenen Flecken und Streifen ähnlich sind und deren Natur als Oberflächenteile des Planeten selbst höchst unwahrscheinlich machen. Ein geeignetes Mittel, der Frage auch experimentell näher zu treten, bietet sich in der Beobachtung beleuchteter Kugeln aus zerstreut reflektierenden Substanzen dar. Mit solchen Kugeln hat Dr Villiger in der That Versuche angestellt. Er teilt darüber folgendes mit. Die zu beobachtende Kugel von 5·5 *cm* Durchmesser wurde in etwa 400 Meter Entfernung südöstlich von der Sternwarte aufgestellt und hier mittels einer Petrolenmlampe beleuchtet. Die Lampe befand sich auf einem horizontal drehbaren Arme 0·4 Meter von der Kugel entfernt, deren Mittelpunkt in die Drehungsachse des Armes gebracht wurde. Dadurch war es möglich, durch einfache Drehung des Armes jeden beliebigen Phasenwinkel herzustellen. Als Beobachtungsfernrohr diente der 5-zöllige Refraktor, der im östlichen Turme der Sternwarte aufgestellt ist. Um ferner die Umstände der Beobachtung denen bei den Venusbeobachtungen möglichst gleich zu gestalten, wurde das Gesichtsfeld des Fernrohres durch seitliche Beleuchtung des Objektivs erhellt. Zu den Versuchen wurden zwei verschiedene Kugeln aus Gummi und Gips benutzt. Eine wesentliche Abhängigkeit von der Substanz liess sich jedoch aus den Zeichnungen nur bezüglich des hellen Randes feststellen, welcher bei der Gummikugel immer viel schärfer zu erkennen war. Der dunkle Meridianstreifen und die hellen Polarflecke waren bei beiden Substanzen sichtbar. Besonders bei nahe halberleuchteter Kugel waren die hellen Polarflecke auffallend deutlich.

Betrachtet man die von Herrn Villiger und mehreren Mitbeobachtern gegebenen Zeichnungen des Aussehens dieser Kugel, so glaubt man in der That Zeichnungen der sichelförmigen Venus zu sehen mit den bekannten schwach dunklen Längsstreifen, den matten hellen Stellen und den hellen Kalotten an den Hörnern der Sichel. Auch mit den Zeichnungen von Venusflecken, die am 18 zölligen Refraktor zu München erhalten wurden, stimmen sie gut überein. Wenn nun gerade die dunklen Meridianstreifen, ja sogar zum Teil der helle Rand dazu benutzt wurden, um als wesentliche Stütze der 224tägigen Rotationsdauer zu dienen, und es nun aber ganz ausser Zweifel steht, dass jede Kugel, auf welcher das Lommel-Seeliger'sche Beleuchtungsgesetz in seiner allgemeinen Form gilt, bei nur unvollständiger Beleuchtung schon aus physiologisch-optischen Ursachen ganz ähnliche dunkle Streifen zeigt, so muss die Unveränderlichkeit der Venusflecke während mehrerer Tage als ganz selbstverständlich angesehen werden und hat man durchaus nicht mehr nötig, zu einer sehr langsamen Rotation seine Zuflucht zu nehmen, welche Rotation schon aus ganz anderen Gründen recht unwahrscheinlich ist. Herr Schiaparelli, bemerkt Dr Villiger, hat zwar zur Begründung der langsamen Rotation noch mehr Gewicht auf seine Wahrnehmungen in der Nähe des Südpoles gelegt, doch sind dieselben, wie die Herren Wislicenus und Loschhardt gezeigt haben, durchaus nicht einwandsfrei in Bezug auf die daraus gezogenen Schlüsse.

„Wenn also, fährt er fort, hier einerseits diese langsame Umdrehung sich sehr einfach erklären lässt, so ist es nun anderseits auf den ersten Blick doch auffallend, dass auch Zeichnungen wie z. B. diejenigen des Herrn Brenner, aus denen nach der eigenen Angabe des Beobachters eine kurze Rotations-

Digitized by Google

zeit folgt, mit unserem Versuche recht gut übereinstimmen. Die Sache ist einerseits sehr auffallend, anderseits aber doch ganz einfach erklärlich denn wenn der Beobachter richtig steht, so muss er eben jene Einflüsse, welche mit der Lichtverteilung zusammenhängen auch mitmachen, mag er nun gleichzeitig noch irgendwelche andere reelle Gebilde wahrnehmen, welche ihm die Rotation des Planeten verraten. Die durch physiologische Wirkungen erzeugten Flecke werden sich mit den offenbar ebenfalls sehr schwachen reellen Gebilden oft teilweise vermischen und dadurch die Auffindung der Rotationszeit sehr erschweren, wenn nicht gar zur Unmöglichkeit machen" Als Endresultat der ganzen Betrachtungen bezeichnet daher Dr Villiger folgende Sätze.

„Der Bestimmung der Umdrehungszeit des Planeten Venus aus Beobachtungen seiner Oberfläche stellen sich Schwierigkeiten entgegen, welche ihre Ursache zum Teil in dem Beleuchtungsgesetze, das auf dem Planeten gilt, und damit zusammenhängend in unserem Sehvermögen haben. Erst ein genaueres Studium dieser Einflüsse wird uns Mittel an die Hand geben, die reellen Gebilde von den Sinnestäuschungen zu trennen und damit einen einwurfsfreien Wert für die Rotation abzuleiten."

Die hohe Bedeutung der in Vorstehendem auszugsweise wiedergegebenen Studien Dr Villiger's ist an und für sich einleuchtend. Das Problem der Venusrotation muss hiernach als durch einfache Betrachtung der hellen und dunklen Flecke ihrer Scheibe unlösbar bezeichnet werden. Hoffentlich bringt über kurz oder lang das Spektroskop die Entscheidung.

Die Doppelsternsysteme γ Virginis und γ Leonis.

Der Doppelstern γ in der Jungfrau gehört zu den interessantesten dieser Klasse von Fixsternen, auch wurde er bereits 1718 als doppelt beobachtet. Der Abstand beider Komponenten muss damals nahe 8" gewesen sein, später nahm er ab und Struve fand 1822 die Distanz 2·86", ja Mitte der dreissiger Jahre trennte auch der Dorpater Refraktor beide Sterne nur unter sehr günstigen Luftverhältnissen. Von da ab nahm die Distanz wieder zu und war 1889 nach Burnhams Messungen 5·72". Beide Sterne sind nach Struve dritter Grösse und sehr nahe von gleicher Farbe. Da schon eine lange Reihe von Beobachtungen über diesen Doppelstern vorliegt und die Umlaufsbewegung beider Komponenten um den gemeinsamen Schwerpunkt bereits sehr erhebliche Stellungsverschiedenheiten hervorgerufen hat, so sind verschiedene Bahnberechnungen desselben ausgeführt worden. Madler fand früher als Umlaufsdauer 169·5 Jahre und als scheinbare halbe grosse Achse der Bahn 3·863. Die neuesten Rechnungen von Doberck lieferten als Umlaufszeit 180·54 und 179·65 Jahre, sowie als halbe grosse Achse der Bahn 4·09" und 3·94". Die Übereinstimmung der Ergebnisse ist also eine sehr gute, und wenn sie auch zum Teil darauf beruht, dass Doberck's Rechnung zum Teil auch die von Madler benutzten Beobachtungen mitnahm, so darf man doch schliessen, dass die Umlaufszeit nicht viel von 180 Jahren und die scheinbare halbe grosse Achse der Bahn nicht wesentlich von 4" verschieden sein wird. Unter diesen Umständen ist es von hohem wissenschaftlichen Interesse, durch spektrographische Aufnahmen die wahren Geschwindigkeiten der beiden Komponenten dieses Doppelsternes in der Richtung der Gesichtslinie zur Erde zu ermitteln. Denn wenn diese bekannt sind, so würde daraus die wahre Grösse

Digitized by Google

der von dem Doppelstern um seinen Schwerpunkt beschriebenen Bahn, die Masse des Doppelsternsund die Parallaxe desselben, also seine Entfernung von der Erde leicht berechnet werden können. Die Vervollkommnung der optisch-chemischen Hilfsmittel hat es gegenwärtig gestattet diese Untersuchungen zu unternehmen und zu einem erfolgreichen Ergebnisse zu bringen. Herr A. Belopolsky hat auf der Sternwarte Pulkowo, nachdem am dortigen 30 zoll Refraktor eine Korrektionslinse für chemische Achromatisierung angebracht worden, begonnen, die Komponenten von Doppelsternen bis zu 4.5 Grösse und nicht unter 3" Distanz spektrographisch aufzunehmen und den Anfang seiner Arbeit mit den Doppelsternen γ Virginis und γ Leonis gemacht. Seinen Berichte über diese Arbeit[1]) entnehmen wir folgendes.

Was die Spektrogramme von γ Virginis anbetrifft, so sind sie wegen niedriger Lage des Sterne in Pulkowo des grösstenteils nicht besonders gelungen. Die Spektra gehören zu der I. Klasse, und zwar zu derselben Abteilung wie Sirius; dies hätte den Messungen der Geschwindigkeiten grösseres Gewicht geben können. Der schlechten Bilder wegen sind aber die vielen Eisenlinien matt und verwaschen, sodass der wahrscheinliche Fehler beträchtlich grösser erscheint, als es zu erwarten war. Ein weiterer storender Umstand bestand darin, dass man die Komponenten während der Exposition leicht im Spalt verwechseln konnte, da die Mikrometerbewegung des Refraktors für den vorhandenen Zweck sich als zu grob erwies. Erst vor kurzem wurde am Tubus des 30-Zollers ein 5-zolliges Objektiv mit 17·3 Meter Fokallänge angebracht, wodurch das Festhalten der Sterne auf dem Spalt ganz sicher geworden ist.

Die beiden Komponenten haben fast identische Spektra, nur das violette Ende des Spektrums der südlichen Komponente ist bestimmt heller als bei der nördlichen. Im Gegensatz hierzu ist das F-Ende der nördlichen Komponente bestimmt heller als das entsprechende Ende der südlichen Komponente.

Wie gesagt, sind die erhaltenen Spektrogramme der Sterne nicht besonders gut gelungen, deshalb muss man die gegenwärtigen Resultate nur als einen Versuch solcher Untersuchungen ansehen.

In folgender Tabelle sind die Resultate der Messungen gegeben, welche H. Belopolsky und H. Morin unabhängig von einander angestellt haben.

γ Virginis, nördliche Komponente.

M	Z	Pulkowo	Belopolsky g Meilen	Morin g Meilen	Mittel relativ zur Sonne g Meilen
19.	April	1896	−2·03	−1·09	−3·46
20	„	„	−2·30	−1·71	−3·49
22	„	„	−1·80	−1·83	−3·42
2	„	1897	−1·50	−2·15	−2·14
5	„	„	−2·03	−1·44	−2·41
9	„	„	−2·50	−2·29	−3·14
13	„	„	−2·34	−0·97	−2·97
15	„	„	−1·65	−0·82	−2·38

γ Virginis, südliche Komponente.

M.	Z	Pulkowo	Belopolsky g Meilen	Morin g Meilen	Mittal relativ zur Sonne g Meilen
7	April	1895	−4·17	−1·09	−3·70
6	„	1897	−1·36	−2·36	−2·53
9	„	„	−1·15	−2·35	−2·49
13	„	„	−1·29	−3·50	−3·41
15	„	„	−1·50	−0·88	−2·33
16	„	„	−0·66	—	−1·27
22	„	„	−1·65	—	−3·23
23	„	„	−1·40	−0·88	−2·81
26.	„	„	−1·09	−0·03	−2·47
28	„	„	+1·23	−0·09	−2·61
30	„	„	−0·05	—	−2·09
2	Mai	1898	−0·79	—	−2·94

Wir erhalten folgende Mittel für die Geschwindigkeiten im Visionsradius der beiden Komponenten (die Umlaufszeit betragt 180 Jahre) relativ zur Sonne

γ Virginis, nördl. Komp. −2·020 g M. pro Sek.
„ südl. „ −2·848 „ „ „

Hieraus folgt die relative Geschwindigkeit der nördlichen gegen die südliche Komponente = −0·278 g Meilen pro Sekunde mit einem wahrscheinlichen Fehler etwas grösser als +0·1 g M.

Unter Benutzung der Rechnungen von Doberck ergebt sich hieraus, für

[1]) Astr. Nachr. Nr. 3510.

die halbe grosse Achse der Bahn, welche der eine um den andern Stern im System γ Virginis beschreibt, 79·4 Halbmesser der Erdbahn und die Gesamtmasse beider Sterne = 15 Sonnenmassen, die Parallaxe = 0·051″ oder 80 Billionen Meilen. Naturgemäss sind diese Werte mit grossen Unsicherheiten behaftet, sodass der Halbmesser der Bahn zwischen 80 und 105 Erdbahnradien, die Parallaxe zwischen 0·035″ und 0·055″ und die Masse zwischen 15 und 35 Sonnenmassen schwankt, allein auch in diesen Grenzen ist das Ergebnis höchst interessant.

Der Doppelstern γ Leonis besteht aus zwei Komponenten 2·0 und 3·5 Grösse, die 3·3″ von einander stehen. Die Umlaufszeit in diesem System ist von Doberck auf 402·62 Jahren berechnet worden, die halbe grosse Achse der Bahn zu 2·00″. Die Geschwindigkeit des helleren Sterns in der Richtung der Gesichtslinie zur Erde wurde schon vor einigen Jahren von Vogel und Scheiner bestimmt; Belopolsky hat nunmehr auch die Geschwindigkeit des Begleiters festgestellt.

Grösstenteils waren die Bilder ziemlich gut. Die Expositionszeit dauerte bei γ Leonis (hellere Komponente) 2½ bis 20 Min. und bei γ' Leonis 60 Min.

Die folgende Tabelle enthält die erhaltenen Geschwindigkeiten in der Gesichtslinie zu Erde von γ' Leonis 2·0 Gr.:

M	Z.	Pulkowo	Geschwindigkeit relativ zur Erde g Meilen	Geschwindigkeit relativ z. Sonne g Meilen
8	März	1898	—3·93	—5·27
21	Februar	1898	—3·73	—5·01
15	März	„	—3·55	—5·00
16	„	„	—3·42	—5·23
25	„	„	—2·56	—4·88
26	„	„	—3·63	—6·09
27	„	„	—2·99	—5·42
28	„	„	—2·77	—5·25
1	Mai	„	—1·87	—5·09

Die Bestimmungen von Vogel und Scheiner sind:

			v g Meilen	s g Meilen
3.	April	1889 M Z Potsd.	—4·84	—5·90
4	„	1890 „	—4·99	—5·02
Mittel aus d. Puik. Bestimmungen				= —5·14
„ „ Potsd. „				= —5·19
Im Mittel für γ Leonis die Geschw. zu V. R.				= —5·32

Für γ'' Leonis 3.5 Gr. erhielt Belopolsky folgende Geschwindigkeiten:

M	Z.	Pulkowo	Geschwindigkeit relativ zur Erde g Meilen	Geschwindigkeit relativ zur Sonne g Meilen
15.	März	1898	—3·01	—4·75
16.	„	„	—3·69	—5·50
17.	„	„	—3·83	—5·70
25.	„	„	—2·96	—4·38
26.	„	„	—2·45	—4·82
27.	„	„	—3·12	—5·54
28.	„	„	—2·21	—4·79
6.	April	„	—1·68	—4·60
11.	„	„	—1·74	—4·88
13.	„	„	—2·27	—5·48
14.	„	„	—1·80	—4·75
23.	„	„	—1·04	—4·59
25.	„	„	—2·14	—5·74
28.	„	„	—1·90	—5·57
29	„	„	—1·28	—5·28
1	Mai	„	—0·64	—4·38

Daraus erhält man im Mittel als Geschwindigkeit in der Gesichtslinie zur Erde für γ Leonis = — 5·03 g Meilen.

Die relative Geschwindigkeit der beiden Komponenten wird = + 0·29 g Meilen + 0·096, wenn die hellere Komponente als Centralkörper angenommen wird.

Aus den Bahnelementen von Doberck ergiebt sich als halbe grosse Achse der Bahn 102 Erdbahnradien, Gesamtmasse 6·5 Sonnenmassen, Parallaxe 0·0197″ oder fast 20 Billionen Meilen. Diese Grössen sind aber erheblicher Unsicherheit unterworfen; selbst wenn die Bahnelemente absolut richtig wären, so würden die wahrscheinlichen Fehler in den ermittelten Geschwindigkeiten noch eine Unsicherheit der halben Achse der Bahn zwischen 50 und 103 Erdbahnradien, der Masse zwischen 3 und 10 Sonnenmassen und der Parallaxe zwischen 0·015 und 0·025″ übrig lassen. Nichtsdestoweniger dürfen diese Ergebnisse hohes Interesse in Anspruch nehmen, denn sie zeigen, dass der beschrittene Weg sehr aussichtsvoll ist, um die Distanz von Fixsternen zu bestimmen, die so weit entfernt sind, dass eine direkte Messung ihrer Parallaxe wohl für immer unmöglich bleiben wird.

Vermischte Nachrichten.

Nordlicht am Abend des 9. September, beobachtet in Dänemark. Der grosse Sonnenfleck auf der südlichen Hemisphäre der Sonne liess vermuten, dass bald ein Nordlicht auftreten dürfte, dies geschah gerade, als der Riesenfleck am 9. September durch die Mitte der Sonnenscheibe ging. Das Phänomen dauerte von 8 bis 11^h, wenn auch noch später ein weisslicher Farbenton den Nordhimmel bedeckte. Der Beobachtungsort Odder in Jütland liegt $9^m 42^s$ westlich von Kopenhagen auf $55^0 58'$ nördl. Br., und die Zeitangaben sind nach mitteleuropäischer Zeit gerechnet.

$8^h 30^m$. Der ganze Nordhimmel schimmert in einem milchweissen Lichte und ein grosser Nordlichtbogen erstreckt sich von Arcturus im Westen bis Capella im Osten; er geht im magnetischen Meridian 16^0 empor.

$8^h 40^m$. Der Bogen geht jetzt 20^0 empor und wird mehr unregelmässig; es bilden sich wolkige Lichtmassen und mehrere konzentrische Bogen.

$8^h 50^m$. Der grosse Bogen geht durch η Bootis, Cor Caroli und Capella.

$9^h 8^m$. Die allgemeine Aufhellung wird grösser, und der Hauptbogen überspannt jetzt den Himmel von Osten nach Westen.

$9^h 10^m$. Der westliche Teil des Lichtbandes geht durch Hercules.

$9^h 20^m$. Das Lichtband geht durch das Zenith, und der Schimmer erstreckt sich sogar über Pegasus, Schwan und Leyer.

$9^h 30^m$. Ein herrliches Strahlenbüschel bildet die Nordlichtkrone, deren Mitte unweit des Sterns ε Cygni in der Position AR = 315^0, Dekl. $+35^0$ liegt, also in einer Höhe im Süden von 69^0, und so liegt die Mitte der Nordlichtkrone wie gewöhnlich in der Richtung der Inklinationsnadel. Eine wellenförmige Bewegung wird über das ganze Nordlicht hin bemerkt.

$9^h 33^m$. Von Norden aus gehen viele schöne Strahlengarben in die Höhe, unter diesen besonders ein sehr scharfer Streifen, voll und hochhell von Capella nach Cassiopeia.

$9^h 37^m$. Das Sternbild Andromeda liegt in einem grossen Lichtmeere, von welchem sich ein mächtiges Band durch das Zenith gegen Westen erstreckt. Der nördliche Rand des Bandes geht von Cassiopeia in einem grossen, abwärts gerichteten Bogen südlich vom Schwan nach Ophiuchus hin, der südliche Rand geht vom Sternbild der Fische zwischen Sirrah und Scheat, durch den Adler nördlich von Atair nach der Schlange hin.

$9^h 42^m$. Nochmalige Aufhellung der Krone und eine grosse Entwickelung von Strahlengarben. Sowohl die Krone als auch einige breite Lichtstreifen in ihrer Nähe besonders im Osten, zeichnen sich durch eine schöne rote Farbe aus. Der Höhepunkt des Nordlichtes ist jetzt erreicht.

$9^h 55^m$. Der Nordlichtbogen hat sich aufgelöst, aber die wallende Bewegung in den Lichtmassen dauert fort.

$10^h 55^m$. Der Himmelsgrund wird dunkler.

Um 2^h morgens hatte das Phänomen völlig aufgehört.

Während des Nordlichtes klingelten die elektrischen Alarmapparate auf der grossen Telegraphenstation zu Fredericia von selbst, und das Telegraphieren wurde in hohem Grade erschwert.

Torvald Kohl.

Der Planet 1898 DQ, welcher am 13. August von Dr. Witt in Berlin mittels Photographie aufgefunden wurde und gleich anfangs durch seine starke Bewegung in Rectascension auffiel, hat sich bei der ersten Bahnberechnung, die Dr. A. Berberich ausgeführt, als ein höchst ungewöhnliches Gestirn enthüllt. „Dass man es", sagt Dr. Berberich,[1]) mit einem ungewöhnlichen Gestirn zu thun habe, ging schon aus der sehr schnellen Bewegung in Rectascension

[1]) Astr. Nachr., Nr. 3517.

hervor. Eine solche ist bei einem der Ekliptik nahen Planeten, der nur mässig in Breite sich bewegt, nur möglich, wenn er in der Gegend des Aphels seiner stark excentrischen Bahn sich befindet. Daraus müsste man auf eine verhältnismässig grosse Entfernung schliessen, wenn man den nicht ganz unwahrscheinlichen Fall annehmen wollte, dass das Perihel weit innerhalb der Marsbahn liege. Dieser Fall liegt aber hier wirklich vor; es scheint sogar die mittlere Entfernung des neuen Planeten von der Sonne kleiner zu sein als die halbe grosse Achse der Marsbahn. Der Rechnung legte ich drei Beobachtungen zu Grunde, die von Herrn G. Witt auf der hiesigen Urania ermittelten Orte vom 14, 23 und 31 August angestellt sind.

Die Periheldistanz ergiebt sich hiernach = 1·1266, die geringste Entfernung von der Erde etwa = 0·15 Erdbahnradien. Somit kann die Äquatoreal-Horizontalparallaxe den Betrag von einer Bogenminute erreichen. Der Planet müsste dann 6. Grösse sein."

Der Planet war bei der Entdeckung etwa 10. Grösse. Prof. Krentz bemerkt dazu: „Falls die grosse mittlere Bewegung sich weiterhin bestätigen sollte, würde der Planet nicht mehr zur Asteroidengruppe zu rechnen sein, und besonders gezählt worden müssen. Merkwürdig ist es, dass derselbe, obschon selbst in der Aphelopposition 11. Grösse, sich bis jetzt den Nachforschungen hat entziehen können. Es sei noch darauf hingewiesen, dass wir voraussichtlich in dem Planeten ein vorzügliches Mittel zur Bestimmung der Sonnenparallaxe erhalten werden."

Wenn der Planet in der Erdnähe wirklich 6. Grösse erreichen kann, so muss man sich wundern, dass er bisher noch niemals gesehen worden ist. Allerdings findet diese grösste Erdnähe selten statt nach Berberich das nächste Mal anfangs 1901. Nach demselben Astronomen kann der Planet 1893 C (von Wolf am 16. Januar 1893 entdeckt) der ja das Planetenverzeichnis nicht aufgenommen wurde weil seine Bahn nicht sicher zu berechnen war, ebenfalls in gleiche Nähe zur Erde gelangen, befindet sich also auch innerhalb der Marsbahn.

Eine neue Trennung auf dem Saturnringe ist von Dr. Wonaszek in Kis-Kartal am 4. August gesehen worden. Sie lag auf dem äusseren Ringe und zwar zwischen dem äussoren Rande desselben und der Encke'schen Linie; am 6. und 8. August wurde sie wiederum beobachtet. Herr Prof. Krentz macht dazu die sehr richtige Bemerkung, dass diese Trennung sich auch auf älteren Zeichnungen des Saturn wiederfinden dürfte; überhaupt ist es wohl etwas zu bestimmt ausgesprochen, diese dunklen Linien als Trennungslinien zu bezeichnen und ihnen gar Namen zu geben wie z. B. die Antoniadische Trennungslinie und dergl. Solches erweckt die ganz falsche Vorstellung, dass es sich hier um Trennungen von denornden Bestande handle. Als wirkliche Trennungslinie des Saturnringes hat sich bis heute nur die Cassinische Spalte gezeigt, selbst die Encke'sche Linie ist zu Zeiten nicht sichtbar. Manche von einzelnen Beobachtern angegebenen Trennungslinien bestehen auch vielleicht nur in der Einbildung, es sind optische Täuschungen die an mässigen Fernrohren dadurch entstehen, dass die Fläche des Ringes welche durch die äussere und innere Grenze sowie durch die Cassini'sche Trennung und die Abdunkelung gegen den Crapring hin in ein System konzentrischer Ringe geteilt erscheint, von der Einbildungskraft noch weiter in Ringe abgetrennt wird, wozu die konzentrische Lichtabstufung auf dem ganzen Ringesysteme das Ihrige beiträgt. In sehr mächtigen Fernrohren, welche den Saturn deutlicher darstellen, kommt eine solche Täuschung weniger leicht auf, daher man findet, dass gerade in den grössten Fernrohren die angeblichen feinen Teilungen welche kleinere Instrumente zeigen, nicht gesehen werden. Jedenfalls wird kein

Digitized by Google

Fachastronom daran zweifeln dass, wenn Barnard erklärte am grossen Lick-Refraktor auf dem Saturnringe wie auf den Saturn selbst dasjenige nicht wahrgenommen zu haben was Beobachter an kleineren Instrumenten dort gleichzeitig gesehen haben wollen, in diesem Falle Barnards Angabe allein Vertrauen verdient Der Spott dieses grossen Beobachters, der von den vielen Details, die andere am Saturn sehen sagt „sie blieben jenseits der Kraft des 36 Zöllers sowohl als des 12 Zöllers bei guten und schlechten Luftverhältnissen" macht jede weitere Diskussion überflüssig

Der Wolf'sche Komet ist bei seiner diesmaligen Rückkehr zu Kopenhagen und auf der Licksternwarte aufgefunden worden Er war sehr lichtschwach

Ein neuer Komet ist von Perrine entdeckt worden Sein Ort Sept. 14 0 war 145° 26 Rektasc und 30° 35 nördl Dekl Tägliche Bewegung in Rektasc + 1½°, in Dekl — ½° Der Komet ist hell

Ein neuer veränderlicher Stern ist von Frau W Ceraski auf den Photographien der Moskauer Sternwarte entdeckt worden Sein Ort am Himmel (für 1855) ist Rectasc 21h 6 9m, Dekl + 82° 28 0. Ende Juli war seine Helligkeit 10 Grösse und abnehmend.

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde beziehen sich auf mittlere Zeit von Greenwich Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden des Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe
Tr J den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe
Sh J den Eintritt des Trabantenschattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabantenschattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden anderen Ort zu finden hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren, wenn der Ort westlich von Greenwich liegt

Dezember 1. I Ec. D 18h 39m 52s **Dezember 2.** I Tr I 16h 35m I Sh E 18h 1m, I. Tr E. 18h 46m **Dezember 3.** I Oc R 16h 7m **Dezember 4.** II Tr I. 16h 33m II Sh E 17h 19m II Tr E 18h 56m **Dezember 6.** III Sh I 19h 3m **Dezember 9.** I Sh I 17h 41m I Tr I. 18h 34m I Sh E 18h 54m **Dezember 10.** I Oc R 18h 8m **Dezember 11.** II Sh I 17h 32m II Tr I 19h 20m II Sh E 16h 55m **Dezember 13.** II Oc. R. 16h 2m **Dezember 16.** I Sh I 19h 34m **Dezember 17.** I Ec. D 16h 55m 29s III Oc. D 17h 11m III Oc. R 19h 7m **Dezember 18.** I Sh E 16h 16m I Tr E 17h 14m **Dezember 20.** II Oc R 18h 45m **Dezember 24.** III. Ec D 17h 14m 58s I Ec. D 18h 45m 33s III. Ec R. 19h 5m 15s **Dezember 25.** I Sh I. 15h 36m. I Tr I 16h 59m I Sh E 18h 9m I Tr E 19h 12m **Dezember 26.** I Oc. R 16h 32m **Dezember 27.** II Ec D 16h 58m 11s **Dezember 29.** II Tr E 16h 31m

Stellung der Jupitermonde im Dezember 1898.

I. d*

III d* r*

II d.

IV. Keine dieses Verfinsterung Mondes.

Stellungen um 18h für den Anblick im astronomischen Fernrohr.

| Tag | West. | | |

Astronomischer Kalender für den Monat

Dezember 1898.

Monatstag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M. Z. — W. Z.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Scheinb. AR.	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Scheinb. D	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Scheinb. AR	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Scheinb. D.	Mond im Meridian
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	— 10 44 84	16 30 32 10	—21 51 37 3	7 8 55 26	+21 59 17 4	14 52 8
2	10 21 58	16 34 51 68	22 0 37 8	7 55 0 75	19 8 33 7	15 35 1
3	9 58 28	16 39 11 70	22 9 12 9	8 42 9 43	15 31 9 7	16 21 5
4	9 34 08	16 43 32 74	22 17 22 1	9 27 23 76	11 16 24 4	17 3 6
5	9 9 30	16 47 54 13	22 25 5 0	10 12 21 99	6 33 44 6	17 45 3
6	8 43 95	16 52 16 10	22 32 22 9	10 56 53 50	+ 1 31 16 4	18 27 6
7	8 18 06	16 56 38 61	22 39 13 7	11 42 15 64	— 3 41 47 7	19 11 8
8	7 51 67	17 1 1 63	22 45 37 8	12 29 31 30	8 54 47 8	19 58 0
9	7 24 99	17 5 25 13	22 51 35 0	13 19 45 47	13 58 59 7	20 50 3
10	6 57 91	17 9 49 09	22 57 3 1	14 13 55 70	18 21 22 8	21 48 8
11	6 29 72	17 14 13 47	23 2 7 9	15 12 35 04	21 54 41 0	22 47 7
12	6 1 50	17 18 38 24	23 6 43 3	16 15 20 36	24 9 1 1	23 52 1
13	5 33 11	17 23 3 36	23 10 51 1	17 21 3 58	24 44 24 4	— —
14	5 4 32	17 27 28 79	23 14 31 2	18 27 5 43	23 31 41 7	0 57 0
15	4 35 26	17 31 54 50	23 17 43 5	19 31 7 45	20 37 58 3	1 59 4
16	4 5 97	17 36 20 45	23 20 27 5	20 31 36 67	16 22 13 5	2 57 9
17	3 36 48	17 40 46 59	23 22 44 1	21 28 11 18	11 11 17 0	3 51 9
18	3 9 83	17 45 12 87	23 24 32 2	22 21 29 54	— 5 31 34 0	4 42 3
19	2 37 06	17 49 39 27	23 25 52 1	23 12 2 57	+ 0 15 56 4	5 30 3
20	2 7 20	17 54 9 76	23 26 43 8	0 1 22 18	5 53 11 5	6 16 0
21	1 37 29	17 58 32 31	23 27 7 2	0 50 20 07	11 5 51 5	7 3 5
22	1 7 36	18 2 58 97	23 27 2 4	1 39 46 26	15 41 49 1	7 50 7
23	0 37 44	18 7 25 42	23 26 29 3	2 30 14 25	19 30 16 6	8 39 3
24	— 0 7 56	18 11 51 94	23 25 27 9	3 21 55 99	22 21 44 3	9 29 1
25	+ 0 22 25	18 16 18 49	23 23 58 3	4 14 38 30	24 8 36 2	10 19 9
26	0 51 95	18 20 44 73	23 22 0 5	5 7 45 01	24 40 16 8	11 10 7
27	1 21 51	18 25 10 94	23 19 34 5	6 0 20 40	24 14 13 2	12 0 0
28	1 50 91	18 29 36 98	23 16 40 4	6 51 54 08	22 36 8 5	12 48 8
29	2 20 11	18 34 2 82	23 13 18 4	7 41 34 83	19 59 17 3	13 34 3
30	2 49 09	18 38 28 45	23 9 28 4	8 29 17 89	16 33 2 0	14 18 5
31	+ 3 17 52	18 42 53 81	—23 5 10 0	9 15 13 51	+12 27 32 0	15 1 2

Planetenkonstellationen 1898.

Dezember	1	♑ b	Venus in unterer Konjunktion mit der Sonne.
„	3	2	Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
„	3	9	Merkur in grösster östlicher Elongation
„	5	2	Venus im aufsteigenden Knoten.
„	8	8	Saturn in Konjunktion mit der Sonne
„	9	19	Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
„	11	22	Venus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
„	12	—	Sonnenäquatorealis.
„	12	10	Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
„	21	8	Sonne tritt in das Zeichen des Steinbockes Wintersanfang
„	27	—	Mondäquatorealis.
„	31	11	Sonne in der Erdnähe

Planeten-Ephemeriden.

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst h	m	s	Scheinbare Abweichung °	′	″	Oberer Meridian-durchgang h	m
1898	**Merkur.**							
Dez. 5	18	19	21·14	—25	23	40·5	1	22
10	18	33	22·01		24	20·2	1	17
15	18	30	51·30		23	7	43·8	0	54
20	18	9	4·45		21	40	7·1	0	13
25	17	40	58·56		20	27	57·3	23	25
30	17	25	31·65	—20	5	56·0	22	50
	Venus.							
Dez 5	16	22	4·65	—21	34	13·9	23	25
10	16	11	56·79		19	53	21·0	22	55
15	16	5	7·74		18	28	19·5	22	29
20	16	2	16·74		17	26	24·5	22	6
25	16	3	20·98		16	49	29·5	21	47
30	16	8	20·95	—16	35	31·5	21	33
	Mars.							
Dez 5	8	47	8·50	+20	47	39·2	15	50
10	8	47	46·13		20	58	35·6	15	31
15	8	47	8·70		21	15	6·3	15	12
20	8	45	4·83		21	37	1·5	14	46
25	8	41	34·12		22	3	46·9	14	26
30	8	36	39·03	+22	34	26·1	14	1
	Jupiter.							
Dez. 8	14	1	14·82	—11	9	5·4	20	52
18	14	6	2·70		11	44	6·4	20	29
28	14	14	15·75	—12	15	8·2	19	46

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Scheinbare Ger Aufst h	m	s	Scheinbare Abweichung °	′	″	Oberer Meridian-durchgang h	m
1898	**Saturn.**							
Dez 8	16	55	19·03	—21	12	54·9	23	46
18	17	0	21·47		21	20	52·3	23	12
28	17	5	17·68	—21	27	54·9	22	38
	Uranus.							
Dez 8	16	10	33·47	—20	56	48·8	23	2
18	16	13	4·45		21	3	22·1	22	25
28	16	15	28·31	—21	9	28·3	21	48
	Neptun.							
Dez 8	5	32	15·70	+21	56	41·6	12	23
18	5	31	2·55		21	55	55·4	11	43
28	5	29	50·38	+21	55	12·9	11	2

Mondphasen 1898

		h	m	
Dez.	1	21	—	Mond in Erdferne.
	5	22	59·2	Letztes Viertel
	13	0	36·8	Neumond
	14	2	—	Mond in Erdnähe
	19	16	15·2	Erstes Viertel
	27	12	32·8	Vollmond
	29	7	—	Mond in Erdferne.

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin 1898

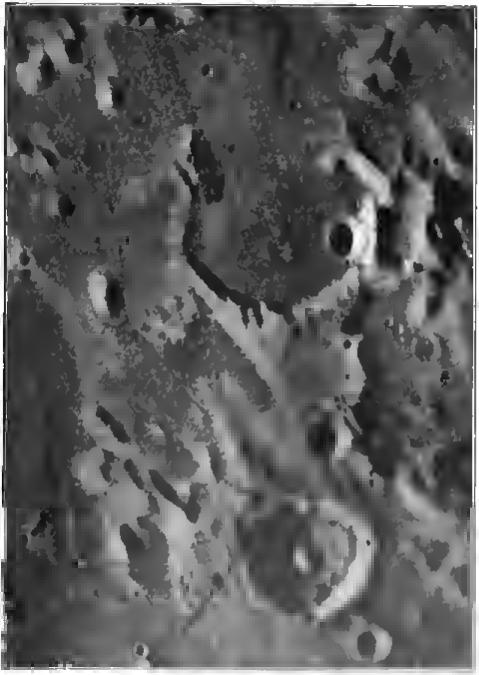
Monat		Stern	Grösse	Eintritt mittlere Zeit h	m	Austritt mittlere Zeit h	m
Dezember	6	ε gr. Löwe	5·6	13	46·1	14	32·7
"	18	a Wassermann	5·2	5	31·9	6	0·7
"	19	a Fische	5·3	4	1·9	5	5·3
"	28	ζ Krebs	4·6	11	11·4	12	26·6

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel)

Dezember Grosse Achse der Ringellipse 34·15″, kleine Achse 15·30″
Erhebungswinkel der Erde über der Ringebene 26° 46·4′ nördl.

Herausgeber Dr. Hermann J. Klein in Köln. — Druck von Oskar Leiner in Leipzig. 1898

Digitized by Google



Die Mondlandschaften von Lade und Godin,
gezeichnet von **J. N. Krieger** 1898 April 28

Verlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig.

Soeben erschien und ist durch jede Buchhandlung zu beziehen

Die

Wunder des Erdballes.

Allgemein verständliche Unterhaltungen

über

Entwicklung und Ergebnisse der physikalischen Erdkunde.

Von

Dr. Hermann J. Klein.

27 Bogen broschiert Preis Mark 6.—. Gebunden Preis Mark 7.—.

Entsprechend der Erhabenheit des Gegenstandes werden in diesem Werke die wunderbaren Erscheinungen, die unser Erdball an seiner Oberfläche, in seiner Tiefe und im Luftmeere dem forschenden Geiste darbietet, in formvollendeter Weise dem Leser vorgeführt. Der Verfasser, als Forscher wie als Meister der Darstellung weithin bekannt, giebt in diesem Werke zum ersten Male eine auch dem Laien verständliche, dabei überaus interessante Schilderung alles dessen, was die Wissenschaft bezüglich des Erdballes erforscht hat bis zur heutigen Stunde. Ähnliche Darstellungen sind von anderen Seiten schon früher versucht worden, aber mit dem vorliegenden Werke vermag keine sich zu vergleichen. **Es ist gross und erhaben in der Auffassung wie die Natur selbst, lehrvoll und das Gemüt erfrischend, ein Buch, das den Geist bildet und erhebt!**

„Die Wunder des Erdballes" eignet sich namentlich auch zur Anschaffung für **Schulbibliotheken** und als **vornehmes Gelegenheitsgeschenk** für Jed[illegible]mann.

gitzed by Google

Commissionsverlag von Eduard Heinrich Mayer, Leipzig.

Soeben erschien:

Mond-Atlas

Entworfen nach den Beobachtungen
an der
Pia-Sternwarte in Triest
von
Joh. Nep. Krieger,
Mitglied der astronomischen Gesellschaft

I. Band.

gr. 4°. Mit 28 Tafeln und Ansicht der Sternwarte.

Preis elegant gebunden Mk. 12.—.

Der erste Band dieses gross angelegten Werkes enthält die Darstellung von 83 verschiedenen Mondformationen auf 28 Tafeln. Das Werk ist für Berufsastronomen und für die zahlreichen **Freunde astronomischer Forschung** von unschätzbarem Wert

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Verlag von Eduard Heinrich Meyer in Leipzig.

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Handbuch für Amateur-Astronomen.

Leichtfassliche und allgemein verständliche
Anleitungen für Laien, welche astronomische Beobachtungen machen wollen,
und praktische Behelfe zum Beobachten für bereits thätige Amateure.

Von

Leo Brenner,
Direktor der Manora-Sternwarte

Gr. 8°. 12 Bogen mit 69 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. Preis geh. ℳ 10.—

Das »Handbuch für Amateur-Astronomen« soll einen dem[illegible] Zweck erfüllen: einesteils soll es den Laien in Stand setzen astronomi[illegible] anderenteils aber dem schon thätigen Amateur ein nütz[illegible] das alles für ihn Wissenswerte vereint bietet.

Es dürfte somit als Werkzeug für jeden Amateur welche sich für Himmelserforschung interessieren,

welches

SIRIUS

Zeitschrift für populäre Astronomie

Herausgegeben unter Mitwirkung
hervorragender
Fachmänner und astronomischer Schriftsteller
von
Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Band XXXI oder Neue Folge Band XXVI.

II. Heft.

XXXI. Jahrgang.
1898.

Zwölftes Heft.
Dezember.

Inhalt des zwölften Heftes.

Seite

Der grosse Refraktor der nächsten Pariser Weltausstellung 265
Sonnenflecke und Polarlichter 266
Die Gestalt des Ringgebirges Godin auf dem Monde Mit 5 Abbildungen 267
Die periodischen Kometen nach dem heutigen Standpunkte der Theorie (Schluss) 274
Über einige veränderliche Sterne in dem Sternhaufen Messier No. 5 . 282
Vermischte Nachrichten 283
Zwei verschwundene Sterne von Prof. H. Geelmuyden
Der Planet 1898 DQ
Von der Heidelberger Sternwarte aus photographisch entdeckte kleine Planeten
Neuer Komet von Brooke
Die Sonnenflecke und Waltemathe angebliche Erdmonde von W. Winkler.
Erscheinungen der Jupitermonde 285
Stellung der Jupitermonde im Januar 1899 286
Astronomischer Kalender für den Monat Januar 287

Tafel XII zu Jupiterbeobachtungen 1898 (Text hierzu in Heft XI).

LEIPZIG, Rossplatz 16

Eduard Heinrich Mayer,
Verlagsbuchhandlung

Digitized by Google

SIRIUS.

Zeitschrift für populäre Astronomie.

Zentralorgan für alle Freunde und Förderer der Himmelskunde.

Herausgegeben

unter Mitwirkung hervorragender Fachmänner und astronomischer Schriftsteller

von **Dr. Hermann J. Klein** in Köln a./Rh.

Dezember 1898.

»Wissen und Erkennen sind die Freude und die Berechtigung der Menschheit.« Kosmos

Jeden Monat 1 Heft. — Jährlich 12 Mk.

Verlag von EDUARD HEINRICH MAYER in Leipzig.

HARVARD COLLEGE LIBRARY DEC 2 1898 CAMBRIDGE, MASS.

INHALT. Der grosse Refraktor der nächsten Pariser Weltausstellung S. 265. — Sonnenflecke und Polarlichter S. 266. — Die Gestalt des Ringberges Godin auf dem Monde S. 267. — Die periodischen Kometen nach dem heutigen Standpunkte der Theorie (Schluss) S. 274. — Über einige veränderliche Sterne in dem Sternhaufen Messier Nr. 5. S. 282. — Vermischte Nachrichten S. 283. — Erscheinungen der Jupitermonde d. 285. — Stellung der Jupitermonde im Februar 1899 S. 286. — Astronomischer Kalender für den Monat Februar 1899 S. 287.

Der grosse Refraktor der nächsten Pariser Weltausstellung.

Für die Pariser Weltausstellung des Jahres 1900 ist ein Riesenrefraktor geplant und im Bau begriffen, welcher die grossten bisherigen Instrumente erheblich übertreffen wird. Das Objektiv desselben soll $1^1/_4$ *m* Durchmesser erhalten und auch zum Photographieren eingerichtet sein. Die Brennweite beträgt nahezu 60 *m*. Da es unmöglich ist, ein so langes Teleskop parallaktisch zu montieren, wird es eine feste horizontale Lage erhalten und vor dem Objektive ein Planspiegel angebracht werden, der durch Uhrwerk auf jeden Punkt des Himmels gerichtet werden kann. Dieser Planspiegel, dessen Durchmesser fast 2 *m* beträgt, ist von Gautier geschliffen und offenbar eines der grossten Kunstwerke welche jemals aus Menschenhand hervorgingen. Sein Gewicht beträgt ca. 40 Centner, und um die Bewegung zu erleichtern, wird er und ein Teil des Apparates welcher ihn trägt, in einem Quecksilberbad schwimmend angebracht. Wie sich die Leistungen des grossen Refraktors gestalten werden, lässt sich nicht bestimmt voraussagen, da in dieser Beziehung neben der Vollkommenheit des Objektivs die Wirkung des Spiegels in erster Linie mitspricht und hierüber erst die Erfahrung entscheiden kann. Nur so viel ist sicher, dass die von verschiedenen Reportern behauptete Vergrösserung von 10000fach von dem Instrumente nicht vertragen wird, schon wegen der Aufstellung in der ungünstigen Luft von Paris. Man wird froh sein, in dem Refraktor den Mond in 500facher Vergrösserung sehen zu können. Die Glasscheiben des Objektivs kosteten roh 300000 Frcs., die Herstellung der Linsen weitere 300000 Frcs., die Kosten des ganzen Instruments sind auf 1400000 Frcs. berechnet.

Sonnenflecke und Polarlichter.

Zu Anfang des September zeigte sich auf der Sonnenscheibe ein Fleck von gewaltigster Grösse. Man hat diese auf 18 bis 19 Millionen Quadratmeilen geschätzt, also etwa auf noch einmal so viel als die Erdoberfläche. Der Himmel war hierorts bis zum 12 September fast immer wolkenlos, dunstfrei und klar, so dass die Entwickelung des Flecks nach Form und Färbung fast bis zu seinem Verschwinden am südwestlichen Rande der Sonnenscheibe verfolgt werden konnte. Jene Entwickelung hier zu besprechen, liegt uns heute fern. Nur soviel sei gesagt, dass der grosse, in seiner Mitte schwarze Fleck nicht allein und isoliert dastand, dass sich vielmehr vom linken Randedesselben kleine Flecke wie Tropfen absonderten, die wie Glieder einer Kette aneinander hingen. Die Form der Kette und die Gestalt der Glieder änderte sich von Tag zu Tag. Es schien, als wäre der grosse Fleck im Begriff, sich überhaupt in eine Zahl kleinerer aufzulösen.

Am 9, also an einem Tage, an dem der grosse Fleck ungefähr in der Mitte der Südwesthälfte der Sonnenscheibe stand, bemerkten wir abends bald nach 9^h, nachdem nach der zu Ende gegangenen astronomischen Dämmerung und nach Eintritt völliger Nacht am nördlichen Himmel einen ins Grünliche gehenden schwachen weissen Streifen, einen Lichtbogen, der sich von NW nach NO hin erstreckte. Die Scheitelhöhe mochte bei seiner Wahrnehmung 7^0 betragen, sie nahm aber bis $9^h\,35^m$ um ungefähr 1 bis 5^0 zu. Etwa von $9^h\,27^m$ ab schossen von dem Bogen aus bandartige weissliche Streifen aufwärts, die weder gleich stark, noch gleich lang, noch gleich breit waren. Die Strahlenbündel wuchsen an Lichtstärke und Ausdehnung von Minute zu Minute, nahmen bisweilen eine blassgrüne, auch eine mattrote Farbe an und drangen durch die Bilder Bootes, Ursa major, Draco, Lynx und Auriga bis zur östlichen Hälfte Camelopardalis und beinahe bis zur Grenze von Ursa minor empor. Von einer mehrere Minuten anhaltenden Beständigkeit in Helligkeit, Färbung und Ausdehnung der Strahlen war keine Rede, vielmehr zeigte sich ein fortwährender Wechsel. Die hellsten Sterne der vorhin genannten Bilder funkelten durch den Schein des Nordlichts hindurch. Von $9^h\,50^m$ an wurde das Phänomen kleiner und bleicher, um $10^h\,2$ oder 3^m war das Nordlicht verschwunden. Es ist in ganz Deutschland bemerkt worden, denn es liegen Berichte darüber aus Westpreussen, Pommern, Mecklenburg, Hamburg, Sachsen, Thüringen, Württemberg und Baden vor. Auf dem Brocken soll noch gegen Mitternacht in N ein matter Schein bemerkt worden sein. Ob dieser mit dem Nordlicht irgendwie in Zusammenhang gestanden, sei dahingestellt. Wir mochten nicht verschweigen, dass um die Zeit „gegen Mitternacht“ von ONO her schon der Mond schien, obschon stark im Abnehmen, nach unserer Meinung einen matten Schein in N wohl nicht leicht erkennen lässt.

Von namhafter Seite her sind die Sonnenflecke in Beziehungen zu atmosphärischen Erscheinungen, so zu Polarlichtern, gebracht worden. Wie schon in unserem in Heft 6 des „Sirius“ befindlichen Aufsatz „Das Tierkreislicht vom 12. März 1898“, mitgeteilt wurde, war in der ersten Hälfte des März dieses Jahres die Sonnenscheibe voll von zum Teil angewöhnlich grossen Flecken. Mit dem Verschwinden derselben zeigte sich am 15. März ein Nordlicht, das in den deutschen Ostseeländern beobachtet worden ist. Dem Nordlicht vom 30. März 1894 gingen gleichfalls zahlreiche Sonnenflecke von ausnehmlicher Grösse voraus. Wir hatonen, dass diese Polarlichter sich entweder bald nach dem Austritt der Sonnenflecke von der Bildfläche des Tagesgestirns (30. März 1894) oder

während des Verschwindens der Flecke von jener (12 März 1898) oder zu einer Zeit zeigten, in der die Flecke sich bereits dem Südwestrande der Sonnenscheibe näherten (9 September 1898). In diesen drei Fällen waren die Flecke von bedeutender Grösse und zum Teil sehr zahlreich. Wenn nun die Lemeström'sche Theorie von der Entstehung der Polarlichter aus der atmosphärischen Elektricität richtig ist, wenn ferner die Erscheinungen der Sonnenflecken auf elektrische Kräfte hinweisen, wenn endlich das Auftreten von Polarlichtern mit dem Auftreten von grossen und zahlreichen Sonnenflecken der Zeit nach genau oder nahezu zusammenfällt, so meinen wir, es dürften die elektrischen Kräfte der Sonne auf diejenigen unserer Atmosphäre einen Einfluss ausüben, so zwar, dass dieser sich füglich in Polarlichtern als in einer atmosphärischen Erscheinung äussert.

Helle a. S. Dr A Reinicke.

Die Gestalt des Ringgebirges Godin auf dem Monde.

Eine selenographisch-selenologische Studie

von **Hermann Alsdorf**

Die anscheinend unvereinbaren Widersprüche in den bisherigen Auffassungen von der Gestalt des Godin — Feststellung des wirklich Charakteristischen am Umriss des Godin nach einem objektiven Messungsverfahren — Auflösung der Widersprüche — Godin als Repräsentant eines bestimmten Umrisstypus, der an einer Anzahl Mondkrater wahrgenommen werden kann — Entstehungsweise der durch Godins Gestalt repräsentierten Umrissform. — Die besondere Form der südlichen Ecke des Godin — Entgegnung auf eine Anschauung von Loewy und Puiseux — Schlussbemerkung

Im 10. Hefte des „Sirius" wird auf Seite 219 die Behauptung aufgestellt, die Selenographie befinde sich gegenwärtig in einem Stadium, das den Übergang zu einer wissenschaftlichen Selenologie ermögliche. Es sei mir erlaubt, zu dieser Behauptung eine Illustration zu geben mit dem Beispiel der in demselben Hefte des „Sirius" wiedergegebenen Darstellung des Ringgebirges Godin von J. N. Krieger.

Die bisherigen, aufs Äusserste einander widersprechenden und darum scheinbar miteinander unvereinbaren Auffassungen der Gestalt des Godin sind die folgenden. Madler sagt, Godins Gestalt halte etwa „das Mittel zwischen Quadrat und Kreis" und er zeichnet den Krater rhomboidal. Nelson, der in seiner Auffassung von der Gestalt eines Kraters Madler sehr oft folgt, zeichnet in seiner Spezialdarstellung des Godin den Krater ebenfalls rhomboidal, während auch in Schmidt's Atlas nur die allgemeine Kreisform der Krater an Godin festzustellen lässt. Der erste Eindruck, den man von Godin auf Pl. 4 des Pariser Atlas hat, ist ganz ohne Frage der, dass Godin eine aus drei Bogen zusammengesetzte dreieckige Gestalt besitze (Fig. 1). So präsentiert sich der Krater auf der Tafel namentlich, wenn man ihn etwas aus der Ferne betrachtet. Aber auch aus der Ferne schon sieht man leicht, dass der südliche von den drei Bogen, also die südliche Dreiecksseite, sich wieder in zwei Teile zerlegen lasse. Will man aber auf Grund der Photographie eine solche Zerlegung auch an jeder der beiden anderen Seiten feststellen, so hat man sofort das Gefühl, sich auf unsicherem Boden zu bewegen und sich in Willkür und Subjektivismus zu verlieren. Jetzt nun veröffentlicht Krieger eine Darstellung des Godin, auf Grund welcher Dr. Klein mit vollem Rechte, wie der Augenschein lehrt, behauptet, der Wall des Kraters sei „eigentlich sechseckig". Fassen wir zusammen, so ist Godin's

Digitized by Google

Gestalt quadratisch, rhomboidal, kreisförmig, dreieckig und sechseckig, wenigstens ist Godin so von berufenen Leuten gesehen, gezeichnet und photographiert worden. Das ist ein Problem.

Welches ist die wahre Gestalt des Godin, oder besser gefragt: was ist das wirklich Charakteristische an der Gestalt des Godin? Zur Auflösung des Problems, dass der Krater, wie oben gezeigt, so verschieden angesehen worden ist, möchte mancher vielleicht die verschiedenen Beleuchtungsverhältnisse heranziehen, die ja allerdings ein Objekt oft erstaunlich verändert erscheinen lassen. Das ist aber hier nicht der Fall. Andere werden in der Verschiedenheit der Ansichten nur den Beweis von allzuviel Willkür und Subjektivismus erblicken und werden deshalb glauben, man müsse darauf verzichten, etwas Sicheres über den Umriss der Formation ausmachen zu wollen. Diese Meinung ist ganz gewiss im Unrecht, wie sich von selbst ergeben wird, wenn wir jetzt nach einem ganz objektiven Verfahren das wirklich Charakteristische am Umrisse des Godin klarstellen. Dessen können wir dabei von vornherein sicher sein, dass nur dasjenige als das wahrhaft Charakteristische am Umrisse wird gelten können, woraus sich logisch und konsequent die oben angegebenen verschiedenen Auffassungsweisen ableiten lassen, wobei wir es aber offenbar nur mit einer behaupteten Viereckform zu thun haben, denn wenn Mädler sagt, Godin halte etwa das Mittel zwischen Quadrat und Kreis und wenn er dann den Krater rhomboidal zeichnet (wie Neison nach ihm), so wird er jedenfalls nur eine und dieselbe Viereckform im Auge gehabt haben. Es ist das wahrscheinlich die Viereckform, die ich in Fig. 2 markiert habe und die besonders gut wahrgenommen wird, wenn der Wall an der von mir schattierten Stelle hell erleuchtet ist und so diese Strecke des Walles als heller Kamm im scharfen Kontraste steht zu dem anderen mehr im Dunkeln liegenden Teil des Südwalls. Man vergleiche dazu auch Krieger's Zeichnung. Dass wir aber jetzt in der Lage sind, nach einem objektiven Verfahren das wirklich Charakteristische am Umrisse des Godin

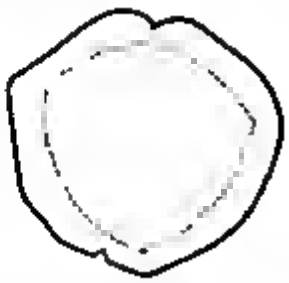


Fig. 1. Der Umriss des Godin nach dem Pariser Atlas, dreieckig gesehen.

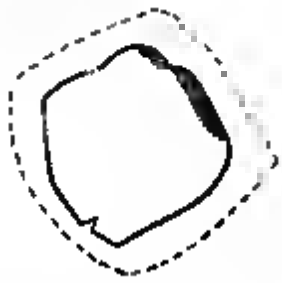


Fig. 2. Der Umriss des Godin nach dem Pariser Atlas viereckig gesehen (wie von Mädler).

festzustellen, dass ist das Verdienst der Krieger'schen Darstellung und darin offenbart sich der seleenographische Fortschritt der Krieger'schen Darstellung über die anderen genannten zeichnerischen und photographischen Darstellungen hinaus.

Zahlen beweisen. Die Krieger'sche Darstellung lässt so deutlich 6 Seiten und 6 Ecken am Umriss des Godin erkennen, dass es ein Leichtes ist, die Winkel an den 6 Ecken zu messen. Ich erhalte, bei der südlichen Ecke anfangend und über den Westen nach Norden und Osten herumgehend, der Reihe nach folgende Winkelgrössen: 118°, 108°, 131°, 115°, 139°, 109°. Worauf es bei diesen Messungsresultaten ankommt, das ist nicht die bis auf 1°

oder 2° erzielte Genauigkeit in der Grösse der einzelnen Winkel — hierbei ist einige Willkür ganz unvermeidlich — sondern das ist die Thatsache, dass abwechselnd immer auf einen stumpferen Winkel ein spitzerer folgt Dieser Rhythmus in der Reihe der gemessenen Winkelgrössen offenbart in dem Polygon des Godin die wunderbare Symmetrie, dass immer eine spitzere Ecke einer stumpferen diametral gegenüber liegt Hieraus erfolgt als das wirklich Charakteristische am Umriss des Godin eine sechseckige Gestalt mit besonderer Markierung von drei Ecken, die symmetrisch zwischen drei anderen weniger markierten Ecken liegen Eine

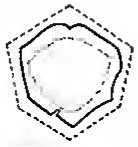


Fig. 3. Der Umriss des Godin nach der Zeichnung von Krieger angleich dreieckig und sechseckig gestaltet.

solche Figur aber erscheint uns als ein zu einem Dreieck verzogenes Sechseck Darum kann man zwar paradox aber treffend und kurz sagen Godin's Gestalt ist ein dreieckiges Sechseck oder ein sechseckiges Dreieck Daranhin sehe man sich nun einmal Krieger's Godin an

Jetzt ist klar warum Godin so verschieden angeschaut werden kann, wie wir vorhin gezeigt haben Von den in der allgemeinen Kreisform gleichsam versteckt liegenden Ecken werden selbstverständlich die drei spitzeren leichter als Ecken erkannt und aufgefasst, darum erscheint Godin auf Pl 4 des Pariser Atlas, wo die stumpferen Ecken bei weitem schwerer zu erkennen sind als in Krieger's Darstellung, auf den ersten Blick dreieckig (Fig 1) Die sonderbare Form der südlichsten Ecke des Godin aber, von der nachher noch besonders die Rede sein wird, bringt es mit sich, dass dort leicht noch eine Ecke erkannt wird, obwohl hier eine von den drei stumpferen Ecken liegt. Dies sah wahrscheinlich Mädler und hielt folgerichtig den Krater für viereckig Da nun nach Krieger's Darstellung neben den spitzeren Ecken auch die stumpferen alle drei sehr leicht zu erkennen sind, so fand Dr Klein mit Recht, dass Godin „eigentlich sechseckig" sei Eigentlich! Das soll offenbar heissen die Figur hat zwar sechs Ecken ist aber eigentlich doch kein Sechseck, sie ist noch etwas anderes als sechseckig Was dies andere sei, das glaube ich eben nach einem

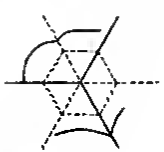


Fig. 4 Zeichnung von Prinz.

ganz objektiven Verfahren durch Messung und Zahlen festgestellt zu haben

Man kann nach Feststellung einer Thatsache, wie es der sonderbare Bau des Godin ist, meines Erachtens nicht schnell genug einen vergleichenden Blick über die Oberfläche des Mondes werfen zur Nachforschung, ob die Natur nicht noch öfter nach dem am Umriss des Godin kenntlichen Prinzip gewirkt hat Hierbei begegnen wir einer Reihe von polygonalen Kratern, die, ob mit sechs oder mit mehr oder weniger als sechs Ecken versehen, alle ziemlich deutlich in dem polygonalen Umriss ein Dreieck hervorheben Sehr leicht ist das bei höherer Beleuchtung am Krater Hipparchus A zu erkennen weiter ebenfalls bei hoherer Beleuchtung am Pallas

Von der Dreiecksform im Polygon von Palles muss Schmidt einen starken Eindruck gehabt haben, denn seine Zeichnung lässt das Dreieck ziemlich gut erkennen. Dasselbe gilt in Betreff des wirklichen Ansehens und der Schmidt'schen Zeichnung von dem südlich neben Parrot a gelegenen Krater. Ich nenne noch als zu dem in Rede stehenden Kratertypus gehörig Davy und Sömmering. Über die merkwürdige Form von Alphonsus, der von Nordost nach Südost schmaler wird, hat wohl jeder Beobachter schon seine Gedanken gehabt. Man dürfte Aufklärung finden, wenn man den Alphonsus bei hoher Beleuchtung beobachtet. Dann nämlich erscheint Alphonsus dreieckig, er gehört zu unserm Typus. Diese kurze vergleichende Studie zeigt uns, dass das auffälligere Dreieck im polygonalen Umriss keine Zufallserscheinung ist, sondern Produkt einer Naturkraft, die es hebte im polygonalen Umriss eines Kraters ein Dreieck noch besonders hervorzuheben. Welches war diese Naturkraft, die aber noch vor allem eine grosse Neigung zur Bildung von Sechsecken gehabt hat, wie das Aussehen so vieler Mondkrater beweist?

Auf die Frage nach der Entstehungsweise der polygonalen und insbesondere der sechseckigen Gestalt vieler Mondkrater hat Prinz uns die richtige Antwort gegeben und ich glaube, dass es ein Leichtes ist, daraus auch die richtige Antwort auf die Frage nach der Entstehungsweise der sonderbaren Gestalt des Godin im besonderen abzuleiten.

Prinz erklärt die polygonale und insbesondere sechseckige Gestalt so vieler Mondkrater bekanntlich mit dem von ihm entdeckten Gesetze, wonach ein Schlag auf einen relativ homogenen Körper allemal einen drei- oder sechsstrahligen Riss erzeugt mit drei- oder sechskantigem Randbruch. Hören wir jetzt aufmerksam, was er selbst über dieses Gesetz und seine Anwendung auf die Mondformationen sagt (Ciel et Terre 1893):

„J'ai vérifié ce resultat des centaines de fois avec les substances les plus diverses, sous des épaisseurs variables, et toujours, lorsque les causes perturbatrices sont écartées, le choc produit une fracture étoilée, à trois branches, marquée en traits pleins sur le schéma ci-contre (Fig. 4). Ordinairement les fissures se continuent au delà de leur point de divergence, comme le font les traits pointillés de la figure, et l'on obtient une étoile régulière à six branches.

Il est clair que cette loi si simple, sur laquelle les renseignements théoriques paraissent peu abondants, ne se manifeste pas toujours d'une manière aussi précise. Le degré d'homogénéité de la surface frappée et la rapidité du choc jouent un grand rôle dans la distribution des fissures. Souvent leur nombre est réduit à cinq, par contre, il dépasse de beaucoup le chiffre normal lorsque la surface frappée est petite par rapport à la surface frappante.

Quoi qu'il en soit, une fois la fracture étoilée produite l'angmentation de la pression amène la rupture des six (ou trois) espaces angulaux, rayonnant autour d'un centre commun, ainsi qu'on s'en assure en se reportant au croquis (Fig. 4). Cette rupture périphérique s'effectue tantôt suivant une droite normale à la bissetrice de chaque angle; tantôt, et c'est le cas le plus fréquent, suivant des ares de cercle, concaves vers l'intérieur, similaires à ceux du bas du dessin; ou encore suivant des ares convexes vers l'intérieur, tracés au hant du schéma. La raison mécanique de ces divergences est aisée à concevoir.

Que l'on remplace dans cet exposé les mots „pression" et „percussion", par les termes „affaissement" et „effondrement" et l'on aura la raison fort simple de l'origine du contour hexagonal des grandes dépressions lunaires."

Prinz glaubt, zur Erklärung der grossen Becken blossen Einsturz annehmen zu müssen und lässt den erhöhten Wall ringsum und das Centralgebirge

durch spätere vulkanische Thätigkeit entstehen, die allerdings, blosse Einsturzbildung einmal vorausgesetzt, an der Peripherie und im Centrum der Einsturzfläche aus hier nicht näher zu erörternden Gründen in besonders reichem Masse auftreten musste. Wenn wir die Einsturzbildungen durch vorausgegangenen Aufsturz einer kosmischen Masse entstanden sein lassen, so erhalten wir mit der sechseckigen Vertiefung zugleich die Auftreibung des Bodens rings um das Becken, den erhöhten Wall, die Terrassen innen und aussen, das Centralgebirge, die radialen Hügel die hellen Streifen u. s. w. u. s. w. Aber lassen wir jetzt die Frage gänzlich beiseite, ob blosser Einsturz anzunehmen sei oder Einsturz durch vorausgegangenen Aufsturz, halten wir uns nur an das Sichere, dass auf alle Fälle Sturzkräfte den polygonalen Umriss der Mondkrater erzeugten: wie ist aus der von Prinz beschriebenen Wirkung der Sturzkräfte die besondere Form des Godin zu erklären? Achten wir darauf, dass der dreistrahlige Riss, dessen Strahlen in einem Winkel von 120° voneinander abgehen, die Grund- und Urform ist, und dass der sechsstrahlige Riss als eine Ableitung aus dem dreistrahligen Riss zu gelten hat durch Verlängerung jedes einzelnen von den drei Strahlen über den gemeinschaftlichen Schnittpunkt hinaus. Achten wir weiter darauf, dass die Gestalt des Randbruches wiederum bedingt ist durch den strahligen Riss, dieser letztere und zwar in seiner dreistrahligen Form ist durchaus das Primäre. Jetzt ist das Problem gelöst. Gewöhnlich fand auf dem Mond, wie auch nach Prinz beim Experimente, die Verlängerung der drei Strahlen über den gemeinschaftlichen Schnittpunkt zu wenig überall gleich stark ausgebildeten sechsstrahligen Riss statt und darum ist unter den polygonalen Katern und Meeren die sechseckige Form die gewöhnlichste. Manchmal aber auch fand keine oder nur eine sehr schwache Verlängerung der drei Strahlen statt, daher die reinen dreieckigen Krater auf dem Monde, davon z. B. Krieger ein Exemplar auf den Streifen des Messier in seinem Atlas zeichnet. Aber auch der Fall ist vorgekommen, dass die Verlängerung nicht schwach genug war, um einen blos dreieckigen Umriss zuzulassen und nicht stark genug um einen rein sechseckigen Umfang zu bedingen. Die Verlängerung reichte nur eben noch aus, jede Seite des Dreieckes noch etwas zu beeinflussen, jede Seite des Dreieckes noch etwas schwach in einem stumpfen Winkel gleichsam zu knicken. Auf diese Weise musste eine Figur entstehen mit drei spitzeren und drei stumpferen Ecken, wobei immer auf eine spitzere Ecke eine

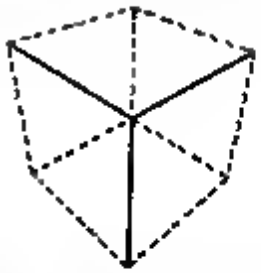


Fig. 5. Die ideale Form des von Godin repräsentierten Kratertypus.

stumpfere folgte, so dass symmetrisch immer eine spitzere Ecke diametral gegenüber von einer stumpferen zu liegen kam — auf diese Weise ist der Umriss des Godin entstanden, ein „sechseckiges Dreieck". Vergl. Fig. 5.

Bedenkt man nun, dass die Natur selten so exakt nach der Schnur arbeitet, wie wir es wohl wünschen möchten, so darf man sich über vorkommende Anomalien und Unregelmässigkeiten, wie sie Godin in geringem Grade, andere Formen seines Typus in etwas stärkerem Grade zeigen, weiter nicht wundern. Man verlängere einmal in Gedanken z. B. nur einen oder nur zwei Risse und man wird sehen, welche Mannigfaltigkeit der Formen die Natur erzeugen konnte unter Anwendung eines Grundschemas. Ich meine aber, wir sind doch imstande die Chiffre-Schrift auf dem Monde zu

lesen, wenn wir uns nur des Schlüssels bedienen, den uns Prinz dazu geliefert hat.

Zu allem Überfluss sind wir nun vielleicht noch imstande eine Probe zu machen. Doch lege ich darauf einen besonderen Wert nicht und es geschehe nur dem vollen Bewusstsein, dass wir hier nur einer Vermutung Raum geben, deren Überlegenheit über andere Vermutungen noch erst nachgewiesen werden müsste. Mit solchem Vorbehalt ausgesprochene Vermutungen haben, wenn sie nicht ganz ohne Grund sind, wenigstens den Nutzen, die Augen zu schärfen. Prinz sucht uns an der mitgeteilten Figur klar zu machen warum die Polygonseiten teilweise konvex nach innen gekrümmt sind, meistens aber konkav. Er zeichnet zur Illustration des ersten Falles eine pfeilspitzenförmige Bildung und zur Illustration des letzten Falles eine herzförmige Bildung und meint dann: „La raison mécanique de ces divergences est aisée à concevoir". Es wäre mir lieber gewesen, er hätte sich deutlicher über die dabei in Betracht kommenden dynamischen Vorgänge ausgesprochen, denn manche Leute halten Dynamik für etwas sehr Schweres. Aus der Zeichnung dürfte man also zu schliessen haben, dass im ersten Falle, bei Entstehung konvex nach innen gekrümmter Seiten, ein Überschuss der, der Richtung des Strahles folgenden Kraft gleichsam aus dem Polygone heraus drängte, im zweiten Falle dagegen reichte die dem Strahl folgende Kraft gerade zur Eckbildung aus oder sie benutzte sich gleichsam im Vergleich zu der vorher charakterisierten Kraft, sich innerhalb des Polygons zu halten, was eben Prinz wohl durch die Herzform am Ende des Risses ausdrücken wollte. Nun wohl, die Pfeilspitzenform ist jedem Beobachter, der sich etwas mit dem wirklichen Aussehen der Mondoberfläche beschäftigt hat, bekannt. „Am 18. Juli 1821, als die Lichtgrenze des abnehmenden Mondes westlich vom Atlas lag, sah Gruithuisen den Proclus nicht rund, sondern die südliche Hälfte spitz zulaufend mit konvex gegen das Innere gerichteten Wollen". So lese ich in Klein's Führer am Sternenhimmel. Den Proclus rund zu sehen, das ist sehr schwer, denn er gehört zu den allereckigsten Kratern des Mondes; die konvex nach innen gerichtete Krümmung aber von einer oder zwei Seiten zu sehen, das ist bei abnehmendem Monde sehr leicht und zwar denke ich hierbei besonders an die südöstliche Seite. Ich kenne aber keine Stelle auf dem Monde, wo die Erscheinung schöner und vollendeter zu sehen wäre als an der südöstlichen Ecke des sechseckigen Mare Vaporum, wo zwei schön geschwungene, konvex nach innen gekrümmte Seiten des Mare zusammenstossen. Nach Klein's Karte des Gassendi hätte auch diese Wallebene die Erscheinung im Westen noch eben erkennbar aufzuweisen. Wie aber steht es nun mit der Herzform die Prinz offenbar nur zeichnet, um deutlich zu werden? Käme auch sie wirklich einmal vor? Wir hatten sie am Walle des Godin offenbar nur an einer der drei stumpfen Ecken zu suchen, wo weniger Kraftentwickelung stattfand als an den anderen Ecken — und an der stumpfen südlichen Ecke, da ist die Herzform wirklich vorhanden, wenn anders das, was Kriegor zeichnet, nicht bloss zufälliger Beleuchtungseffekt ist, sondern thatsächliche Wallform. Es giebt mehrfach herzförmige Wallbildungen auf dem Monde, über ihre etwaige Entstehungsweise sei weiter kein Wort mehr verloren, da verschiedene Entstehungsweisen möglich sind und doch noch alle Unterlage fehlt um sich etwa für die eine oder andere zu entscheiden. Nur auf Hagecius sei noch hingewiesen, auf dessen Herzform schon Mädler nach seiner gewissenhaften Art treulich aufmerksam macht. Ein im ganzen „mehr herzförmiges" Ringgebirge ist aber auch ein im ganzen dreieckiges Ringgebirge, denn die geschlossene Herzform schliesst die Dreiecksform ein. Beweis dafür ist

die Darstellung des Godin von Krieger. Wer nun zeichnet uns einmal Hagecius, damit wir genau wissen, woran wir sind? Man wird lange darauf zu warten haben, denn diese Formation liegt in einer verlorenen Ecke und die Krater in solcher Lage werden meist nicht für so interessant gehalten, wie die der Mondmitte näherliegenden.

Die vorstehenden Ausführungen mögen zugleich als Antwort gelten auf eine von den Herren Loewy und Puiseux gehegte Ansicht, die uns im 10. Hefte des „Sirius" auf Seite 219 mitgeteilt wird. Es ist von dem vortrefflichen Atlas der beiden Herren die Rede und es wird gesagt: „Die dem Mare Crisium und vielen Ringburgen gewöhnliche polygonale Gestalt ist auf diesem Photogramm sehr deutlich. Sie zeigt, dass die resistenteren Teile der festen Rinde der Ausdehnung der Senkungsgebiete widerstanden haben. Dieser Umstand trägt, wie Loewy und Puiseux glauben, dazu bei, die Theorie unwahrscheinlich zu machen, welche will, dass die Meere, ebenso wie die Krater, Eindrücke von Projektilen seien". Darnach also wäre die Polygonalität eine Folge des Widerstandes resistenterer Rindenteile bei einem Einsturz. Ich könnte mir diese Ansicht vielleicht auch zu eigen machen, wenn es sich um irgend eine nicht näher zu bestimmende Polygonalität handelte. Aber diese Polygonalität der Mondkrater ist eine sehr bestimmte dadurch, dass sie sich um das Sechseck bewegt. Das Mare Crisium ist nicht blos polygonal sondern es ist sechseckig wie das Mare Vaporum, Ptolemaeus, Argelander u. a. w. Kann man glauben, dass so oft die resistenteren Teile gerade die Lage zu einander hatten, dass beim Einsturz ein Sechseck heraus kommen musste? Ich glaube, wer am Prinz'schen Gesetze vorbei geht, der geht auch bei seiner Erklärung der Polygonalität der Mondkrater am Ziele vorbei. Betreffs der Ansicht, dass die polygonale Form nicht durch den Aufsturz von Projektilen erklärt werden könnte, hegte Prinz selbst eine ganz andere Meinung. Er sah sehr gut, eine wie starke Stütze die Aufsturztheorie gerade in der polygonalen Form der Mondkrater habe und er schrieb eigens zu dem Zwecke seine Abhandlung über den polygonalen Umriss, um diese wertvolle Stütze als Alleinbesitz der Aufsturztheorie zu entreissen und zu zeigen, dass dieselbe Form der Polygonalität auch bei blossem Einsturz sich zeigen musste. Man muss ihm leider des Zeugnis ausstellen, dass ihm sein Vorhaben vortrefflich gelungen ist, aber man muss ihm auch dankbar sein, dass er uns in der Hauptsache das Geheimnis entschleiert hat, das über der wundersamen Bildung des Umrisses der Mondkrater lagerte. Wir können jetzt, ohne uns in Hypothesen zu verlieren, ganz positive Arbeit thun, indem wir die Wirkung von Stoss- und Druckkräften studieren an Experimenten und damit die Gebilde der Mondoberfläche vergleichen, die im letzten Grunde doch in ihrem Aufbau als Wirkung von Druck und Stosskräften aufgefasst werden müssen, deren Auslösung auf die mannigfaltigste Weise geschehen konnte. Welcher Hypothese der Preis zufällt, das kann sich später herausstellen. Ernstwollen hat noch viel sichere Vorarbeit zu geschehen und daran kann sich auch beteiligen, wer sonst ohne Scheu vor Hypothesen hat.

Traut man etwa dem Prinz'schen Gesetze nicht, dass man versuchen will ohne dasselbe hinter das Geheimnis der Mondkratergestaltung zu kommen? Aber, wer aufmerkt, der begegnet diesem Gesetz auf Schritt und Tritt im Leben! Davon will ich ein paar Beispiele geben.

Als es sich bei einer belgischen Feuerwehr darum handelte die Metallstücke des Helmes durch ein anderes Metall zu ersetzen, betrante man Herrn Prof. Schoentjes in Gent mit der Untersuchung über die Widerstandskraft der verschiedenen Metalle gegen Druck und Stoss. Indem nun Herr

Professor Schoentjes in ganz methodischer Weise hohle Metallhalbkugeln eindruckte, fand er — das Prinz'sche Gesetz. Als sich immer wieder in eigenthümlicher Weise der dreistrahlige Riss mit dreikantigem Randbruch zeigte, druckte der Experimentator die Halbkugeln mit vier- und fünfeckigen Stiften ein. Zuerst zeigte sich dann auch richtig eine vier- oder fünfstrahlige Falte mit vier- oder fünfeckigem Randbruch. Drückte er weiter, so erschien wieder die Dreizahl in Riss und Bruch. Ich habe ganz dieselbe Erfahrung mit Gummiballen gemacht und überhaupt bei allen möglichen Beobachtungen das Gesetz bestätigt gefunden. Als mir in diesem Frühjahr ein Gericht Radieschen vorgesetzt wurde, war ein Teil davon gesprungen und natürlich nach dem Prinz'schen Gesetz. Als man mir vor kurzem erzählte in einem Kalksteinbergwerk seien zwei Tagesbrüche erfolgt, fragte ich, wie der Umriss der Vertiefungen sei und erhielt zur Antwort: rund. Ohne die Brüche gesehen zu haben, behauptete ich, dieselben müssten eckig sein, mit wahrscheinlich einer Neigung zur Sechseckigkeit. Eine genaue Ausmessung liess thatsächlich auch hier wieder, wenn auch nicht in klassischer Deutlichkeit, das Prinz'sche Gesetz erkennen. Ich könnte die Beispiele häufen. Genug, wer sich von der Richtigkeit des Prinz'schen Gesetzes überzeugen will, dem ist die Möglichkeit dazu gegeben. —

Der Umriss des Godin ist nicht das einzig Interessante an der Krieger'schen Darstellung der Moordlandschaften von Lade und Godin. Aber ich glaubte, dass gerade auf ihm in besonders treffender Weise gezeigt werden könnte, in wiefern in dieser Zeichnung an selenographischer Fortschritt sich offenbare und inwiefern solche Darstellungen den Übergang zur Begründung einer wissenschaftlichen Selenologie ermöglichen. Ich habe darum davon abgesehen auf andere nur ebenfalls interessant erscheinende Einzelheiten einzugehen, und nur noch auf einen Punkt die Aufmerksamkeit zu lenken, sei mir gestattet. Die Herren Loewy und Puiseux sagen auf Grund ihres Atlas: das kleine Hochland südlich von Godin b sei 1. circulaire, 2. sans rebord saillant. Auf Grund der Zeichnung von Krieger behauptet Herr Dr. Klein, das kleine Hochland südlich von Godin b sei 1. sechseckig, 2. in der Mitte etwas eingesenkt. Sapienti sat. Das Photogramm ist gut, aber die Zeichnung ist besser.

Saarbrücken-St. Arnualim Okt. 1898.

Die periodischen Kometen nach dem heutigen Standpunkte der Theorie.

(Schluss.)

Herz ist der Meinung, man dürfe nicht auf einen intimen Zusammenhang zwischen zwei Kometen schliessen, nur aus dem einfachen Grunde, weil sie dem Tisserand'schen Kriterium genügen und ungefähr den gleichen Punkt grösster Annäherung an die Jupitersbahn besitzen. Es ist gewiss, dass diese Bedingungen, obgleich sie absolut erforderlich sind, in aller Strenge nicht ausreichen, um den gemeinsamen Ursprung zweier Kometen zu erweisen. Zwei Kometen, die zu sehr verschiedenen Zeiten aus verschiedenen Regionen des Weltraumes kommen, können sehr wohl im Jupiter im nämlichen Punkte seiner Bahn zusammentreffen und beide in einer gegebenen Entfernung von diesem Planeten die gleiche Geschwindigkeit in Bezug auf den Jupiter besitzen, allein die Wahrscheinlichkeit eines solchen Falles ist ausserordentlich ge-

ring. Andererseits kann man nicht leugnen, dass die meisten periodischen Kometen, wenn sie auch nicht permanente Mitglieder des Sonnensystems sind, sich doch in diesem seit sehr langer Zeit aufhalten, unter diesen Verhältnissen können aber die Trümmer eines vor alten Zeiten getrennten Kometen gegenwärtig in Bahnen laufen, welche sich nicht mehr ähnlich sind. Man wird sich daher offenbar nur selten von der Wahrheit entfernen, wenn man allen denjenigen Kometen einen gemeinsamen Ursprung beilegt, welche den gleichen Punkt der grössten Annäherung an die Jupitersbahn besitzen und deren auf den Jupiter bezogene Geschwindigkeiten die gleichen sind.

Der grosse Komet 1882 II bildet mit dem Kometen 1843 I und wahrscheinlich noch mit anderen Kometen eins der merkwürdigsten Systeme. Diese Kometen kommen in ihrem Perihel der Sonne ausserordentlich nahe und bildeten wahrscheinlich vor Zeiten einen einzigen Kometen, der in seiner Sonnennähe durch die auflösende Kraft der Sonne in mehrere Teile getrennt worden ist. Der Komet 1882 II hat sich einerseits sogar unter den Augen der Astronomen in fünf bestimmte Kerne geteilt und diese Trennung war von einer Erscheinung begleitet, die man bis dahin noch niemals gesehen hatte. Man beobachtete nämlich während mehrerer Wochen in der Umgebung des Kometen, und selbst einige Grade von diesem entfernt, äusserst feine und ausgedehnte Nebelmassen, welche sich offenbar von ihm abgelöst hatten und sich nun mit grosser Geschwindigkeit entfernten. Fast alle diese Nebel wurden rasch unsichtbar, nur ein einziger konnte an drei Tagen beobachtet werden und gestattete den Versuch einer Bahnbestimmung. Unbestimmt bleibt es, ob diese Nebel sich aus dem Kopfe oder aus dem Schweife des Kometen entwickelt haben; nach den in neuester Zeit gemachten Wahrnehmungen könnte man das letztere annehmen. Es ist daher wahrscheinlich, dass die Gesamtmasse dieser verschiedenen Fragmente äusserst klein ist und dass diese in der Folge höchstens einen der unzähligen kleinen Meteorschwärme bildete, welche den Raum durcheilen. Dagegen kann man die verschiedenen Kerne als ebenso viele kleine Kometen betrachten, welche nach gewisser Zeit wieder zum Perihel zurückkehren werden, ohne in der Zwischenzeit merkliche Störungen erlitten zu haben, da kein Planet ihre Bahnen kreuzt. Diese Kerne, welche nach Verlauf von 5 Monaten sich noch nicht um 1° voneinander entfernt hatten, haben infolge der Eigentümlichkeiten ihrer sehr langgestreckten elliptischen Bahnen doch erstaunlich verschiedene Umlaufszeiten, die bei vieren, deren Bahnen Kreutz bestimmen konnte, 671, 722, 875 und 955 Jahre betragen. Noch erstaunlicher ist die ausserordentlich geringe Veränderung der Geschwindigkeit bei der Trennung der einzelnen Kerne, welche ausreicht, um so grosse Unterschiede der Umlaufszeiten hervorzurufen. Kreutz fand, in Bestätigung einer Bemerkung von Tisserand, dass die ursprüngliche Geschwindigkeit im Perihel, welche 478052 *m* in der Sekunde betrug, nur Veränderungen von — 1·58, — 0·46, + 0·46 und + 1·05 *m* erlitt, um jene Unterschiede der Umlaufszeit zur Folge zu haben. Die tiefen Untersuchungen, welche Prof. Kreutz über die Theorie der Bewegung dieses Kometen angestellt, haben nicht zu abschliessenden Ergebnissen geführt, denn die vollständige Lösung des Problems stösst auf unüberwindliche Schwierigkeiten. Wäre diese nicht vorhanden, so würde der Komet bezüglich der Frage des widerstehenden Mittels von grösster Bedeutung sein. Die Wirkung desselben auf einen Kometen, der sich im Perihel dem Sonnencentrum bis auf 0·00775 Erdbahnradien nähert musste so beträchtlich sein, dass die Beobachtungen vor dem Periheldurchgange sich mit denjenigen nach demselben nicht durch ein und dieselbe

Bahn könnten darstellen lassen. Die verschiedenen Bahnen, welche Kreutz gefunden, vertragen sich ganz gut mit der Annahme, dass kein kommendes Medium vorhanden ist, aber seine Rechnungen stehen auch der Annahme eines solchen nicht entgegen, würden vielleicht sogar für dasselbe sprechen, doch ist die Sache ungewiss.

Ausser diesem und dem Biela'schen Kometen giebt es noch einen dritten mehrfachen Kometen, jenen von Brooks (1889 V), welcher gleich in Begleitung von 4 Kometen erschien, von denen einer zeitweise dem Hauptkometen an Helligkeit gleich war, von denen aber gleichwohl keiner bei der Wiederkehr 1896 mehr aufgefunden werden konnte. Bredichin und Chandler schreiben mit einem hohen Grade von Wahrscheinlichkeit die Trennung dieses Kometen der Wirkung Jupiters zu, welchem sich das Gestirn am 20 Juli 1896 bis auf eine Distanz von 2·2 Halbmesser des Jupiter näherte. Der Komet hatte um diese Zeit das System der Satelliten Jupiters durchschritten und spätere Rechnungen werden darthun, ob er dabei Störungen des I Jupitermondes unterlag (seine Entfernung von den andern Monden war zu gross, um eine merkliche Einwirkung zu erwarten). Die Umlaufsdauer des Kometen betrug vor den enormen Störungen von 1886 etwa 31·5 Jahre. Es ist bemerkenswert, dass zu dieser Epoche die Excentrizität der Bahn 0·45 nicht überstieg, ein Wert, den die Störungen von 1886 nicht viel vergrössert haben. Man kann daraus schliessen, dass dieser Komet unserem Sonnensystem seit langer Zeit angehören muss. Poor Lane hat eine sehr schöne Untersuchung über die Störungen, welche dieser Komet zwischen 1884 und 1889 erlitt, veröffentlicht, sobald man genauer die Umlaufsdauer, welche derselbe um 1884 besass, bestimmt haben wird, wird man auch die Epoche, zu welcher derselbe seine Bahn von 1884 einschlug, ermitteln können. Wahrscheinlich wird die Excentrizität der Bahn dieses Kometen in der Folge grösser werden, ebenso wie dies bei dem Kometen Wolf der Fall ist, dessen Excentrizität vor 1875 0·391 betrug, während sie gegenwärtig 0·555 ist.

Als Laplace die Hypothese aufstellte, die Kometen seien Gestirne, welche unserem Sonnensystem ursprünglich fremd gewesen, konnte man nur die beiden periodischen Kometen von Halley und Lexell. Bezüglich des letzteren machte Laplace die Annahme, er sei einer von gewissen Kometen, welche durch die anziehende Kraft der grossen Planeten, denen sie bei ihrer Herabkunft aus den Sternenräumen zufällig sehr nahe gekommen, dem Sonnensystem erobert werden. Den Halley'schen Kometen, dessen Bewegung retrograd ist und der den grossen Planeten stets sehr fern bleibt, beachtete er nicht genügend, vielleicht glaubte er, dass die Störungen, welche dieser Planet bei seinem ersten Periheldurchgange erlitte, so beträchtlich gewesen seien, dass sie die grosse Achse seiner Bahn in so starkem Masse verändert hätten. Die grossen Verschiedenheiten der Kometenbahnen und ihre bald direkten, bald retrograden Bewegungen sowie die Bahnneigungen unter allen Winkeln zwischen 0° und 90° waren für Laplace Anzeichen einer völlig zufälligen Verteilung der Kometenbahnen, die sich dann sehr gut mit der Vorstellung, diese Gestirne seien aus dem allgemeinen Weltraum in das Sonnensystem gekommen, vertrug.

Aber welches muss im allgemeinen die Gestalt der Bahnen sein, in denen solche Gestirne nach ihrer Herabkunft zum Sonnensystem um die Sonne kreuzen? Laplace wandte zur Beantwortung dieser Frage die Wahrscheinlichkeitsrechnung an. Indem er annahm, dass die Perihelsdistanzen kürzer als 2·0 Erdbahnhalbmesser bleiben und weiter voraussetzte, dass alle Richtungen und alle Geschwindigkeiten gleich wahrscheinlich sind, fand er,

Digitized by Google

dass von 5713 Kometen nur ein einziger eine hyperbolische Bahn um die Sonne beschreiben würde. So kann er zu dem Schlusse, dass seine Hypothese sich auch völlig mit der Thatsache decke, dass die Kometenbahnen sich nicht merklich von der Gestalt einer Parabel entfernen.

Obwohl, wie zuerst Gauss, dann später Schiaparelli, Seeliger und Fabry gezeigt haben, die Laplace'sche Beweisführung nicht ganz strong ist, so würden die Ergebnisse derselben dennoch exakt sein, wenn die Sonne nicht selbst eine eigene Bewegung durch den Weltraum besässe. Dieser Umstand verändert vollständig die Bedingungen des Problems. Schiaparelli hat das grosse Verdienst, zuerst nachgewiesen zu haben, dass infolge der Eigenbewegung der Sonne die Bahnen fast aller Kometen merklich hyperbolisch sein müssen, wenn diese Gestirne wirklich ursprünglich aus dem Weltraum in das Sonnensystem eingedrungen wären. Er kam daher zu dem Schlusse, dass die Kometen, ohne direkt dem Sonnensystem anzugehören, doch seit Anbeginn die Sonne auf deren Lauf durch den Sternenraum begleitet haben, mit Geschwindigkeiten, die derjenigen der Sonne vergleichbar sind. Diese Anschauung Schiaparelli's hat sogleich sehr gunstige Aufnahme bei den Astronomen gefunden und ist heute fast allgemein angenommen, sie steht auch vollkommee Rechenschaft von der Thatsache, dass eine grosse Anzahl Kometen in sehr langgestreckten Ellipsen einher geht. Indessen giebt es einige Thatsachen, welche zu der Annahme zwingen, dass einige Kometen ihren Ursprung im Sonnensystem selbst gehabt haben müssen. Zunächst ist in dieser Beziehung die Seltenheit von Kometen zu erwähnen, welche in Bahnen einhergehen die auch nur wenig hyperbolisch sind. Für einige Kometen, die hyperbolische Bahnen beschreiben, hat man bemerkenswerterweise nachweisen können, dass ihre Bahn ursprünglich elliptisch war und erst infolge von planetarischen Störungen, die sie kurz vor ihrem Periheldurchgange erlitten, hyperbolisch wurde. Würde man mit Sicherheit Fälle nachweisen können, in welchen eine heute elliptische Kometenbahn früher hyperbolisch war, so würde man damit eine unmittelbare Bestätigung der Schiaparelli'schen Hypothese erhalten, umgekehrt wird mit Zunahme der Fälle, in welchen die früher elliptische Bahn später in eine Hyperbel umgewandelt wurde, die genannte Hypothese mehr und mehr unwahrscheinlich.

Schulhof geht nun in eine Untersuchung darüber ein, wie sich die Hypothese Schiaparelli's, unterstützt von der Theorie der Gefangennahme von Kometen durch die grossen Planeten, mit der Existenz von periodischen Kometen vertragt, deren Umlaufsdauer nur wenige Jahrzehnte beträgt.

Bei dieser Untersuchung spielt die von Tisserand entdeckte Beziehung zwischen den früheren und den neuen Bahnelementen eines Kometen, der von einem Planeten eine sehr starke Störung erlitten, die Hauptrolle. Besonders ist dabei eine Grösse, die er mit K bezeichnet und die von der halben grossen Achse, der Masse und dem Abstande des störenden Planeten von der Sonne abhängt und die für grosse Entfernungen vor und nach der Epoche der starken Störungen merklich konstant ist, von Wichtigkeit. Wenn K sehr gross ist, so kann ein Komet beträchtliche Störungen selbst in relativ grossen Entfernungen des störenden Planeten erleiden, je kleiner K wird, um so kleiner muss dagegen die Entfernung des Kometen von dem storenden Korper sein, damit die Störungen einen grösseren Betrag erreichen. Der Punkt der grössten Annaherung einer Kometenbahn an die Bahn des störenden Planeten bleibt nicht unveränderlich in derselben Lage. Für die Kometen, deren Bahnen völlig von der Jupitersbahn umschlossen werden, fällt dieser Punkt natürlich mit der Lage ihres Apheliums zusammen und die Lange

desselben nimmt kontinuierlich zu; für die anderen Kometen hat er eine unreichend feste Lage nur dann, wenn die Neigungen ihrer Bahnen mehr als 10° betragen. Für Kometen, deren Bahnneigungen geringer sind, wechselt jener Punkt seine Lage leicht, um so mehr als für diese oft noch ein zweiter Punkt grösster Annäherung der Bahnen existiert. Wenn also die Verteilung dieser Punkte in einem gegebenen Momente sehr ungleichmässig ist, so darf man daraus noch nicht schliessen, dass dies stets der Fall war. Nichtsdestoweniger ist es merkwürdig, dass bei 22 Kometen die Punkte der grössten Bahnnähe zu den Jupiter innerhalb eines Winkels von 150° liegen, nämlich zwischen den Längen von 125° und 275°. Unter den (8) anderen Kometen findet man diejenigen von Encke, Tempel (1867 II) und Brooks (1886 IV), deren Aphelium innerhalb der Jupitersbahn liegt. Der erstgenannte hat einen besonderen Platz unter den periodischen Kometen, man kann daher nur 7 Kometen für den Raum von 210° aufzählen und das Missverhältnis wird nicht merklich geändert, wenn man die Annahme macht, dass mehrere heutige Kometen aus Teilungen eines ehemaligen grosseren periodischen Kometen entstanden sind. In diesem Falle kann man annehmen, dass die oben erwähnte erste Gruppe 12 oder 13 Kometen enthielt, während die 7 Kometen der zweiten Gruppe von 4 oder 5 frühoren Kometen stammen. Aus dem Gesichtspunkte der Schiaparelli'schen Hypothese ergiebt sich keine ausreichende Erklärung für dieses beträchtliche Überwiegen der einen Gruppe über die andere, sodass man willkürlich annehmen müsste, dass die Nebelmassen, welche der Sonne auf ihrer Bahn durch den Weltraum folgen, nicht gleichförmig verteilt sind.

Die Grösse K liegt für 30 Kometen zwischen den Werten 0·41 und 0·59, bei 27 anderen liegt sie zwischen 0·46 und 0·56, bei einem beträgt sie 0·41 und bei zweien (darunter der Encke'sche Komet) ist sie 0·59. Im allgemeinen findet man, dass die Kometen, für welche K grösser ist, sich nicht merklich dem Jupiter nähern, während das Umgekehrte für kleinere Werte von K gilt. Dies steht in guter Übereinstimmung mit der Hypothese der Gefangennahme von Kometen durch die grossen Planeten, doch giebt es eine frappante Ausnahme. Der Komet Swift 1889 VI (K = 0·461, Neigung der Bahn = 10°, Umlaufszeit = 9 Jahre) kann sich dem Jupiter nur bis 0·7 Erdbahnhalbmesser nähern und bleibt ebenso wie die anderen grossen Planeten weit entfernt. Auch der Komet Méchain-Tuttle entspricht der Hypothese nicht, denn er kommt der Jupitersbahn nie näher als bis auf 0·8, besser entsprechen ihr die Kometen Colla 1854 V, Westphal, Barnard 1889 III und Brorsen 1847 V, während der Olbers'sche Komet der Jupitersbahn auch nur bis auf 0·8 nahe kommt.

Die periodischen Kometen mit rückläufiger Bewegung besitzen fast alle beträchtliche Umlaufszeiten. Unter 47 Kometen, deren Umlaufszeit weniger als 400 Jahre beträgt, giebt es nur 3 mit retrograder Bewegung, während die retrograden Kometen überhaupt gut die Hälfte aller ausmachen, deren Umlaufszeiten grösser ist. Die meisten Kometen dieser Gruppe konnten nicht lange beobachtet werden, der berechnete Wert für die grosse Achse ihrer Bahnen ist demnach ziemlich unsicher, sodass man ihre kleinsten Entfernungen von den Bahnen der grossen Planeten nicht genau feststellen kann. Indessen ist gerade in diesem Falle der retrograden Kometen die Kenntnis dieses Elementes von besonderer Wichtigkeit, um eine Vorstellung von den Störungen zu gewinnen, welchen die Bahnelemente unterliegen konnten.

Betrachten wir die drei hierher gehörigen Kometen, deren Umlaufsdauer am kleinsten ist. Zunächst gehört hierhin der Komet 1866 I mit 33jähriger

Umlaufsdauer, dessen Zusammenhang mit dem Meteorschwarm der Leoniden bekannt ist. Er nähert sich der Erde bis auf 0.007, der Saturnsbahn auf 0.45 und der Uranusbahn bis auf 0.4 Erdbahnhalbmesser. Nach Le Verrier ist dieser Komet vom Uranus dem Sonnensystem erobert worden. Für ihn ergiebt sich bezüglich des Uranus der Wert von K = 0.066, bezüglich des Saturn = 0.009. Die vereinigte Wirkung beider Planeten kann leicht nicht nur die kürzesten Abstände, sondern auch die Werte von K ändern. Nichts erhebliches steht daher der Hypothese entgegen, dass dieser Komet sich ursprünglich in einer fast parabolischen Bahn bewegte, welche mehr und mehr von dem einen oder anderen beider Planeten umgewandelt wurde. Dagegen erweist sich der Halley'sche Komet der Hypothese einer Gefangennahme von Kometen durch die grossen Planeten durchaus ungünstig. Seine kürzeste Distanz vom Jupiter ist 0.8 und der Wert von K = — 0.12, unter solchen Verhältnissen bleibt er niemals lange im Bereich der grossen störenden Wirkung des Jupiter und dieser kann seine Umlaufszeit höchstens um einige Jahre verändern, bald vergrössern, bald verkürzen.

Der Tuttle'sche Komet 1862 III, an welchen der Schwarm der Perseiden-Meteore geknüpft erscheint, nähert sich der Erdbahn bis auf 0.005 und der Bahn des Saturn auf 0.75 Erdbahnhalbmesser. Der Punkt seiner grössten Annäherung an den Saturn liegt 47° vom Perihel des letzteren und der Wert von K ist für ihn = 0.005. Man müsste noch immer annehmen, dass im Momente der Gefangennahme die Bahn des Kometen fast 90° geneigt war und es ist nicht einzusehen, wie seitdem die kürzeste Distanz des Kometen von der Bahn des Saturn nach und nach bis zu ihrer heutigen Grösse habe zunehmen können.

Die beiden grossen Kometen 1843 I und 1882 II, die sich durch ihre so ungemein kleine Periheldistanz auszeichnen, kommen keinem der grossen Planeten nahe, indessen würde sich ihre Periodizität erklären, wenn man die geringste Einwirkung eines widerstehenden Mediums annimmt, die man füglich nicht völlig in Abrede stellen kann.

Ausser den Kometen 1866 II und 1862 III existiert noch ungefähr ein halbes Dutzend Kometen, deren Periodizität man der Wirkung des Saturn zuschreiben könnte und ungefähr ebenso viele, die durch den Uranus in ihre heutigen Bahnen geworfen sein können.

Neptun bleibt hierbei unberücksichtigt, weil die grossen Achsen der meisten Kometenbahnen nicht genügend bekannt sind, um hinreichend genau die Distanz dieser Bahnen von jener des Neptun beurteilen zu können.

Unter denjenigen Kometen, deren Periodizität auf die Wirkung des Uranus zurückgeführt werden konnte, sind ausser dem Kometen 1866 I noch zu nennen die Kometen Coggia 1867 I, Pons-Brooks und de Vico 1846 IV mit Umlaufszeiten von resp. 40, 72 und 76 Jahren. Die kürzeste Distanz von der Uranusbahn ist genau nur für den Kometen Pons-Brooks bekannt und beträgt 1.2 Erdbahnhalbmesser. Schulhof hält es aber für zweifelhaft, ob Uranus aus dieser grossen Entfernung noch eine so bedeutende Umgestaltung der Bahn dieses Kometen habe bewirken können. Seltsam ist es, dass ausser den Kometen 1866 I und 1862 III der Komet Thatcher 1861 I (dessen kürzeste Distanz von der Erdbahn = 0.002) welcher den Meteorschwarm der Lyriden verursacht, durch die Einwirkung des Saturn in seine elliptische Bahn geworfen sein soll, sodass wir von unseren vier periodischen Sternschnuppenschwärmen drei dem entfernten Saturn zu verdanken haben würden. Für weit einfacher hält Schulhof die Annahme, deren Ursprung nahe der Erdbahn selbst zu suchen und die Annäherung ihrer Bahnen an Saturn oder

Uranus lediglich dem Zufall zuzuschreiben.

Die unzähligen Sternschnuppenschwärme, welche von allen Seiten die Erdbahn kreuzen, sind jedoch für sich eine Art von kleinen Kometen, die nach Laplace wie nach Schiaparelli aus den verschiedensten Regionen des Himmelsraumes kommen. Dabei ist aber die unzählige Menge dieser Schwärme auffällig, die nur dann einigermassen begreiflich wird, wenn man Bredichins Hypothese annimmt, wonach die Kometen, besonders jene, welche der Sonne näher kommen als der Erde, gegen die Epoche ihres Perihel durchganges unter dem Einflusse einer repulsiven Kraft der Sonne, Materien successive ausstossen, sodass ein einziger Komet Veranlassung zur Bildung von mehreren Sternschnuppenschwärmen bieten könnte, vor allem innerhalb der Erdbahn. Andere Astronomen erklären die Schiaparelli'sche Hypothese für nicht anwendbar auf Sternschnuppen und Aërolithen.

Nach einer frühern Hypothese von Lagrange sollten die Kometen ihren Ursprung heftigen Explosionen auf den Planeten verdanken und diese Hypothese hielt derselbe für besser entsprechend der Laplace'schen Weltbildungstheorie, als die Annahme einer Herkunft der Kometen aus dem Sternenraume. Diese Hypothese verlangt aber gebieterisch, dass alle Kometen in der unmittelbaren Nähe der Bahn irgend eines Planeten vorübergehen oder dieselbe in einer gegebenen Zeit passiert haben; auch haben Faye und Tisserand diese Hypothese für unannehmbar erklärt. Schulhof ist dagegen der Meinung, dass sie mit gewissen Modifikationen doch ernstliche Erwägung verdient. Wenn man die Laplace'sche Planetenbildungstheorie annimmt, so ist nicht in Abrede zu stellen, dass die Bildung jedes Planeten von ausserordentlich heftigen Explosionen begleitet gewesen sein muss, wodurch Materie nach allen Richtungen des Raumes geschleudert wurde, so man kann noch weiter gehen und solche Explosionen selbst in einem früheren Zustande der Sonne, besonders aber in solchen Epochen annehmen, während sich Planeten von dem gewaltigen Nebelringe ablösten. Kennte man nicht annehmen, dass gewisse Kometen von Explosionen auf Planeten, andere von solchen auf der Sonne selbst herrühren? Ja, Schaeberle hat jüngst sogar die Hypothese aufgestellt, dass sämtliche Kometen aus der Sonne emporgeschleudert worden seien!

Die modifizierte Hypothese von Lagrange würde der Thatsache gut Rechnung tragen, dass die periodischen Kometen überhaupt selten sind und dass sie ihre Existenz fast ausschliesslich der Gefangennahme durch einen Planeten zu verdanken scheinen. Wenn man annimmt, dass nicht nur auf den Planeten, sondern auch in den vom Sonnenkörper abgelösten Nebelringen Explosionen stattfanden, so wird begreiflich, wie zahlreiche Schwärme von Sternschnuppen aus allen Punkten des Raumes die Erdbahn kreuzen können, so Schulhof meint, dass man aus diesem Gesichtspunkte vielleicht auch die rätselhafte Thatsache werde erklären können, dass gewisse Radiationspunkte monatelang Sternschnuppen entsenden. Inzwischen macht er darauf aufmerksam, dass der ganzen Hypothese zwei schwere Bedenken entgegenstehen. Zunächst die ungeheuren Anfangsgeschwindigkeiten, gemäss denen sich z. B. der Komet 1866 I (Leonidenschwarm) von der Erde mit einer Geschwindigkeit von 80 *km* in der Sekunde hatte ablösen müssen, und selbst für den Kometen 1861 I (Lyridenschwarm) müsste diese Geschwindigkeit 55 *km* betragen haben. Allerdings könnte man annehmen, dass die retrograden Kometen, die im Perihel der Sonne näher kommen als bis auf 1 Erdbahnhalbmesser, durch Explosionen entfernterer Planeten entstanden seien; allein dann müsste man die Thatsache, dass die Bahnen der

Kometen, denen wir unsere drei periodischen Sternschnuppenschwärme verdanken, genau die Bahn der Erde durchschneiden, dem reinen Zufall zuschreiben. Ein solcher Zufall würde hier viel weniger schwierig anzunehmen sein als bei der Hypothese Schiaparellis, allein man könnte ihn doch nur zugeben, wenn nur wenige retrograde sich bewegende Meteorschwärme existierten. Allein diese sind ebenso zahlreich als diejenigen mit direkter Bewegungsrichtung und die Entstehung aller dieser Schwärme erfordert grosse Anfangsgeschwindigkeiten. Ein zweiter Einwurf gegen diese Hypothese ist in dem Umstande zu finden, dass alle periodischen Kometen sich leicht trennen und restlos oder mindestens zwei derselben in weniger als einem Jahrhundert verschwunden sind. Es ist unmöglich zu erklären, wie periodische Kometen vielleicht seit Millionen von Jahren in unserem Sonnensystem verweilen können, wenn ihre Existenz so prekär ist wie diejenige des Brorsenschen und Biela'schen Kometen. Es wurde schon erwähnt, dass einige periodische Kometen seit enorm langer Zeit Mitglieder unseres Sonnensystems sein müssen, für den Kometen Brorsen findet Schulhof durch eine beiläufige Rechnung, dass im günstigsten Falle dessen Eroberung vor Tausenden von Jahren stattgefunden haben muss und dieser Komet ist anderseits noch 30-jähriger Beobachtung verschwunden!

Hier liegt ein Geheimnis vor und um dieses zu erhellen, ist man nach Schulhof gezwungen, zwischen zwei gleich willkürlichen Hypothesen zu wählen. Diejenigen wenigen Kometen, für welche die Eigentümlichkeiten ihrer Bahnen eine lange Existenz in unserem Sonnensystem zu erfordern scheinen, wurden, so könnte man annehmen, zu einer gewissen Zeit infolge irgend eines uns unbekannten Ereignisses eine tiefe Veränderung ihrer Bewegung erfahren haben, vielleicht indem sie mit einem unbekannten Körper zusammenstiessen oder einer Explosion unterlagen.

Man kann auch bezüglich der periodischen Kometen annehmen, dass, während einige rascher oder langsamer sich auflösen, andere aus den nozählbaren Meteoren, die in elliptischen Bahnen um die Sonne zirkulieren, sich neu bildeten infolge elektrischer oder magnetischer Kräfte, die in den Körperchen selbst ihren Sitz haben. Wenn die Kometen, wie wahrscheinlich, einen unzerstörbaren Kern besitzen, so würde dieser als Anziehungsmittelpunkt für die begegnenden Körperchen dienen. Diese Hypothese ist sehr verführerisch und in vager Form schon von früheren Astronomen aufgestellt worden, neuerdings auch von Herz. Sonach muss man lediglich der ursprünglichen Materie, die nach der Gefangennahme der in fast parabolischen Bahnen laufenden Kometen unserem Sonnensystem einverleibt wurde, eine lange Dauer der Existenz zuschreiben. Jeder dieser Kometen hat sich, früher oder später, aufgelöst, die Trümmer haben sich länge der wenig voneinander verschiedenen elliptischen Bahnen zerstreut, aber von Zeit zu Zeit bilden sich aus ihnen neue Anhäufungen, die denn unsere periodischen Kometen vorstellen, welche ihrerseits bestimmt sind, sich wiederum aufzulösen. Wenn diese Bildungsweise der periodischen Kometen der Wahrheit entspricht, so begreift man leichter, weshalb so viele Kometen existieren, die einen und den nemlichen Nähspunkt an einer Planetenbahn besitzen. Würde man dagegen einfach annehmen, dass diese nur die Trümmer eines einzigen älteren Kometen sind, so müsste man enormassliche Zeiträume annehmen, damit während derselben Störungen die Bahnen in dem beträchtlichen Grade, den wir antreffen, verändern konnten. Diese Schwierigkeit fällt bei der Schulhof'schen Hypothese fort: die Körperchen, welche aus der allmählichen Zerstreuung eines gefangenen Kometen herrühren und welche, indem sie den gemeinsamen Annäherungspunkt an die Bahn des störenden Planeten behalten, allmählich die verschiedensten

elliptischen Bahnen einschlagen, können von neuem Gruppierungen zu bestimmten Haufen bilden. Diese Hypothese macht auch das Vorhandensein gewisser Eigentümlichkeiten in der Bewegung der periodischen Kometen sehr wahrscheinlich. In der That sind solche vorhanden, wie z. B. die Besonleunigung der Bewegung der Kometen von Encke, Biela und Tempel 1873 II, sowie die Verlangsamung des Brorsen'schen Kometen und es ist wahrscheinlich, dass mit der Zeit noch andere ähnliche Fälle konstatiert werden.

Über einige veränderliche Sterne in dem Sternhaufen Messier Nr. 5.

Bekanntlich haben die photographischen Aufnahmen des Prof Bailey auf der Station, welche die Harvard Sternwarte zu Arequipa in Peru errichtet hat, die merkwürdige Thatsache enthüllt, dass mehrere kugelförmige Sternhaufen, z. B. der Sternhaufen ω im Centauren die Sternhaufen Messier Nr 3, Nr 5 und andere, eine grosse Anzahl veränderlicher Sterne umschliessen [1]). Prof E. E Barnard hatte den Plan gefasst, die Positionen der Sterne in mehreren dieser Haufen mit dem grossen 40zolligen Refraktor des Yerkes-Observatoriums zu messen und dies eröffnete ihm die günstige Gelegenheit, den Lichtwechsel mehrerer der als veränderlich bezeichneten Sterne mit diesem lichtstarken Refraktor zu studieren. Die ersten Ergebnisse dieser Untersuchung hat Prof. Barnard jüngst mitgeteilt. [2]) Er begann seine Arbeit mit dem Sternhaufen Messier Nr 5, in der Wage, dessen Ort am Himmel (für 1890.0) ist: Rektascension $15^h\ 12^m\ 57^s$, nördl Deklination $2°\ 30'$. Dieses Objekt wurde zuerst gesehen von G. Kirch 1702, Messier beschrieb es 1764 als schönen runden Nebel von 3' Durchmesser, den man bei heiterm Himmel mit einem gewöhnlichen Fernrohre gut sehen könne. Herschel löste den Nebel zuerst in Sterne auf und vor einigen Jahren hat nun Prof Bailey unter diesen eine grosse Anzahl veränderlicher Sterne gefunden. Von Herrn Pickering erhielt Prof. Barnard eine Photographie des Sternhaufens, auf welcher diese veränderlichen Sterne bezeichnet waren und er hat eine Anzahl der am Rande des Haufens stehenden Sterne ausgewählt, um durch Beobachtungen am 40-Zoller deren Veränderlichkeit und die Dauer ihres Lichtwechsels neu festzustellen.

Die ersten von ihm untersuchten Sterne sind in der Pickering'schen Photographie mit den Nummern 1, 33, 42, 84, 11, 18 und 50 bezeichnet und bei jedem derselben wurde von Barnard die Veränderlichkeit bestätigt. Der Stern Nr. 42 ist der augenfälligste, welcher mit dem Haufen verbunden ist und steht von dem Centrum des letzteren etwa 3 in südwestlicher Richtung entfernt. Er kann nach Barnard schon mit einem 6zolligen Refraktor beobachtet und auf seine Helligkeitsänderungen hin untersucht worden, Nr 84 und 50 erfordern ein stärkeres Teleskop, die übrigen sind nur an sehr mächtigen Fernglässern überhaupt zu sehen.

Nach den Beobachtungen Barnards hat der Stern Nr 1 eine Dauer des Lichtwechsels von nur $12^h\ 31^m$, was mit dem von Prof. Bailey aus der Photographie abgeleiteten Resultate ($12^h\ 31^m\ 24.2^s$) gut übereinstimmt. Nach Barnard beschränkt sich der eigentliche Lichtwechsel auf 2 oder 3 Stunden und umfasst $1^1/_2$ Grösenklassen, indem der Stern von $13^1/_2$ bis zur 15. Grösse abnimmt. Nach den photographischen Aufnahmen würde dagegen der Stern während der ganzen Zeitdauer von $12^h\ 31^m$ seine Helligkeit ändern, aber

[1]) Vergl. Sirius 1897, S. 232.
[2]) Astr. Nachr. No. 3519.

Digitized by Google

am raschesten um die Zeit des hellsten Lichtes.

Die Sterne Nr 42 und 84 sind in ihren Lichtveränderungen sehr ähnlich; bei dem ersten dauert die Periode 25 7 Tage und die Helligkeit wechselt zwischen 10·5 und 12 Grösse, bei dem andern umfasst die Dauer des Lichtwechsels 26 2 Tage und er variiert um $1^1/_2$ Grössenklasse; im Minimum ist er etwas schwächer als 12 Grösse. Die Sterne Nr 11 und 33 zeigen eine rasche Zunahme der Helligkeit, ihre normale Helligkeit ist 15 oder 16 Grösse und ihr Lichtwechsel umfasst zwei Grossenklassen Der Stern Nr 50 verändert seine Helligkeit sehr langsam in sehr langer Periode, während mehrere kleinere Sterne Perioden von etwa $^1/_2$ Tag aufweisen

Prof Barnard macht darauf aufmerksam, dass er bei guter Luft am 40zolligen Refraktor innerhalb des Sternhaufens, wenngleich nicht im dichtesten Teile desselben, eine Anzahl tintenschwarzer Flecke oder Höhlungen wahrnimmt, die in den besten Momenten des Sehens sohwarzen, verdunkelnden Massen vergleichbar scheinen. Etwas Ähnliches zeigte das grosse Teleskop in dem Sternhaufen Messier 13 im Herkules

Die Wichtigkeit der photographischen Aufnahmen erhellt aus dem Umstande, dass die von Prof Bailey an einem 13zolligen Refraktor gemachte Aufnahme des 10 Rede stehenden Sternhaufens, mit einer Expositionsdauer von 40 Minuten, mehrere Sterne enthält, die auch am 40-Zoller lichtschwache Objekte sind

Schliesslich bemerkt Prof Barnard in einer Nachschrift, dass die Veränderlichkeit der Sterne Nr 42 und 84 bereits 1889 und 1890 von D Packer in London durch direkte Beobachtung am Fernrohre erkannt und 1890 durch drei oder vier photographische Aufnahmen von Dr Common bestätigt worden ist.

Vermischte Nachrichten.

Zwei verschwundene Sterne. Der Direktor der Sternwarte in Christiania, Prof H Geelmuyden, teilt mit,[1]) dass er am 20 Januar 1898 in der Nähe des Sterns + 67°467 der Booner Durchmusterung 4 Sterne auf einem Raume des Himmels von 2' Deklination und 12' Raktascension gesehen habe, von denen er die Stellung der beiden äussersten, a und b, gemessen und die Lage der beiden andern, x und y, durch Zeichnung fixiert habe. Am 16 Februar und 19 März waren die beiden letzteren Sterne nicht mehr an den bezeichneten Orten zu finden. Die beiden noch sichtbaren Sterne haben folgende Stellung am Himmel (für 1900·0): a Rektascension $6^h\ 50^m\ 8{\cdot}2^s$, Dekl + 67° 18' 43", Grösse 9·2; b Rektasc $6^h\ 50^m\ 20{\cdot}7^s$, Dekl. + 67° 16' 17", Grösse 9·3. Die genäherten Oerter der beiden verschwundenen Sterne sind: x Rektascension $6^h\ 50\ 2^m$, Dekl + 67° 17·4'; y Rektasc $6^h\ 50\ 3^m$, Dekl + 67° 18·0 Beide schienen am 20 Januar 10 oder 9·5 Grösse zu sein Auf eine Anfrage des Herrn Geelmuydan bei der Sternwarte Greenwich nach etwaigen photographischen Aufnahmen der betreffenden Himmelsgegend wurde ihm die Mitteilung, dass eine solche vom 27 Februar 1894 vorliege, auf der alle von Geelmuyden gesehenen Sterne, mit Ausnahme von x und y, enthalten sind Letzterer bemerkt, dass es wegen der hohen Breite (+ 44°) in welcher diese beiden Sterne standen, wenig wahrscheinlich wäre, dass sie Planeten seien, man müsse vielmehr eher an veränderliche Sterne denken, weshalb er die Beobachter auf diese aufmerksam mache.

[1]) Astr Nachr, No 3493

Der Planet 1898 DQ ist, wie sich

auf Grund der genäherten Bahnelemente desselben ergiebt, im Januar 1894 in einer für seine Sichtbarkeit von der Erde aus sehr günstigen Opposition gewesen. Dieselbe fand statt im Sternbilde des Krebses und der Planet musste als Stern von fast 7. Grösse erscheinen. Es wäre sehr zu wünschen, dass um jene Zeit das Sternbild des Krebses zufällig photographisch aufgenommen werden wäre, um auf den Platten nach dem Planeten suchen zu können. Eine ebenso günstige Opposition wird erst im Januar 1924 eintreten, die nächste, wenn auch nur einigermassen günstige tritt 1900 ein, im November; einen Monat später wird die Entfernung des Planeten von der Erde nur 0·33 Erdbahnhalbmesser betragen und derselbe als Stern 8. bis 9. Grösse erscheinen.

Von den drei im September auf der Heidelberger Sternwarte photographisch entdeckten kleinen Planeten, beschreibt nach der Mittheilung von Dr. A. Berberich der erste sowohl als der letzte eine recht ungewöhnliche Bahn. Die Umlaufszeit des letzteren umfasst nach den vorläufigen Rechnungen nahezu die Hälfte des Umlaufs vom Jupiter, also nahezu 6 Jahre. Dabei ist die Neigung seiner Bahnebene gegen die Ebene der Erdbahn betrachtlich, nämlich $23^1/_4{}^\circ$.

Neuer Komet. Am 20. Oktober hat Brooks einen teleskopischen Kometen entdeckt, dessen Ort an jenem Abend 12^h m. Zt. Greenwich war: Rektascension 218° 25′ nördl. Decl. 60° 26′. Er bewegte sich gegen SW und war rund und ziemlich hell.

Die Sonnenflecke und Waltemaths angebliche Erdmonde. Herr W. Winkler (Jena) der eifrige Sonnenbeobachter, schreibt uns: „Schon vor einigen Monaten korrespondierten wir wegen der „Luna Waltemathi“. Da, wie ich ersehen, Herr Dr. Waltemath noch immer allerlei Dilettanten und Laien als Zeugen für seine Theorie heranzieht, darf ich vielleicht aus meinen Beobachtungen noch einiges zur Beleuchtung mitteilen. Die am 4. Februar von mir beobachtete Gruppe hatte sich am 6. Vormittags 11 Uhr weiter entwickelt. Sechs Flecke und ein grosser Fleck (der sich aber nicht von einem gewöhnlichen Fleck unterschied). Dieser Fleck dürfte in China von deutschen Offizieren und von einem quidam in Wiesbaden gesehen worden sein.

Was die in München am 16. Febr. 1897 gemachte Beobachtung betrifft, so trat am 11. Februar 1897 ein sehr grosser Fleck (nahezu mit blossem Auge sichtbar, ich notierte zeitweilig 3·39 = sehr sehr gross) am Ostrande ein, begleitet von 2—4 Flecken und konnte bis gegen Ende Februar verfolgt werden. Es bildeten sich am 17. bei ihm vier grössere Flecken, die am 18. wieder verschwunden waren. Das kommt manchmal vor, so fand ich am 13. Febr. 1898 zwei grosse Flecke, die ich am 14—17 nicht wieder fand und erst am 18. wieder sah. Scharf begrenzte runde Flecken ohne Hof, die plötzlich da und am andern Tage verschwunden sind, sind ja schon als Beweise für Le Verriers Vulkantheorie zu verwenden versucht worden, so die bekannte Beobachtung Webers in Pekeloh.

Am 10. August 1891 sah ich einen dergleichen Fleck, der mich, der ich kurz zuvor des Merkurdurchgang beobachtet hatte, doch so vorbluffte, dass ich seine Rektascensionsdifferenz mit dem Sonnencentrum bestimmte. Sie betrug in 54 *m* nur 0·67′ also entsprechend der Sonnenrotation.

Am 30. November 1894. Nachdem seit 22. November keine Beobachtungen gelungen waren, sah ich fünf Gruppen mit elf Flecken, darunter ein scharf begrenzter runder.

Am 1. Dezember. Der runde Fleck war nicht zu sehen! Ich bedenerte, den Ort nicht mikrometrisch bestimmt zu haben, bis ich bei nochmaligem sorgfältigem Suchen den Fleck am entsprechenden Orte in gleicher Grösse und Gestalt aber äusserst schwach wieder fand. Er hatte sich eben rasch aufge-

gelöst. Solche Erscheinungen können dann wohl als „Vulkan“ oder „zweiter Erdmond“ interpretiert werden

Was die für den 30. Juli angekündigte Erscheinung der Luna Waltemathi betrifft, so zählte ich

24 Juli	1^h	1	Gruppe	6 Flecke
25 „	1	1	„	5 „
26 „	1	1	„	5 „
27 „	$1^1/_2$	kein Fleck	Fackelfeld	
28 „	0	kein Fleck		
29 „	0	kein Fleck		
30 „	0	1	gr. 4	Flecke (3 grosse)
31 „	0	3	„ 15	„ (3 grosse und sehr grosse)

I—11 Aug	I	4	gr. 32	Flecke (3 grosse und sehr grosse)
2 „	1	5	„ 23	„ (4 grosse)
3 „	$0^1/_2$	6	„ 35	„ (3 grosse)

Es sollte mich wundern, wenn diese gerade am 30 Juli eingetretene vorübergehende Erhöhung der Sonnenthätigkeit nicht als Beweis für die Hypothese zur verarbeiten versucht würde. Sie haben vollständig recht, wenn Sie hervorheben, wie Herr Dr W unter Ignorierung der gerade auf dem Gebiete der Sonnenfleckenbeobachtungen recht zahlreichen Beobachter sich an das Laienpublikum wendet“

Erscheinungen der Jupitermonde. Die folgenden Angaben über die Erscheinungen der Jupitermonde beziehen sich auf mittlere Zeit von Greenwich. Die Trabanten sind der Reihenfolge ihres Abstandes vom Jupiter nach mit I bis IV bezeichnet. Ferner bedeutet

Ec D das Verschwinden des Trabanten im Schatten des Jupiter
Ec R den Austritt des Trabanten aus dem Schatten des Jupiter
Oc D das Verschwinden des Trabanten hinter der Jupiterscheibe.
Oc R das Wiedererscheinen seitlich neben der Jupiterscheibe
Tr I den Eintritt des Trabanten vor die Jupiterscheibe.
Tr E den Austritt des Trabanten aus der Jupiterscheibe.
Sh I den Eintritt des Trabantenschattens auf die Jupiterscheibe
Sh E den Austritt des Trabantenschattens aus der Jupiterscheibe.

Es sind nur diejenigen Erscheinungen der Jupitermonde aufgeführt, welche sich ereignen, wenn Jupiter zu Greenwich über und die Sonne unter dem Horizont steht. Um annähernd die Zeitpunkte dieser Erscheinungen für jeden anderen Ort zu finden, hat man nur nötig den Längenunterschied gegen Greenwich (ausgedrückt in Zeit) zu den angegebenen Zeitpunkten zu addieren, wenn der Ort östlich von Greenwich liegt und davon zu subtrahieren wenn der Ort westlich von Greenwich liegt.

Februar 1. I Ec D 17^h 12^m 4^s **Februar 2.** I Sh I 14^h 18^m I Tr I 15^h 32^m I Sh E 16^h 30^m I Tr E 17^h 45^m **Februar 3.** I Oc R. 15^h 4^m **Februar 4.** II Ec D 14^h 4^m 36^s **Februar 5.** III Ec D 17^h 1^m 43^s III Ec R 18^h 46^m 37^s **Februar 6.** II Sh I 14^h 10^m II Sh E 16^h 31^m II Tr I 16^h 40^m II Tr E 18^h 55^m. **Februar 8.** II Oc R 13^h 3^m I Ec D 19^h 5^m 14^s **Februar 1.** III Tr E 13^h 15^m I Sh I 16^h 14^m I Tr E 17^h 24^m I Sh E 18^h 23^m **Februar 10.** I Ec D 13^h 33^m 34^s I Oc R. 16^h 55^m **Februar 11.** I Sh E 12^h 52^m I Tr E 14^h 3^m **Februar 12.** II Sh. I 16^h 44^m II Sh E 19^h 5^m II Tr I 19^h 10^m **Februar 15.** II Ec R 16^h 11^m 51^s II Oc. D 13^h 19^m II Oc. R 16^h 34^m **Februar 16.** III Sh E 12^h 37^m III Tr I 15^h 45^m III Tr E 17^h 8^m I Sh I 18^h 4^m. **Februar 17.** I Ec D 15^h 26^m 42^s I Oc R 18^h 46^m. **Februar 18.** I Sh I. 12^h 32^m I Tr I 13^h 3^m I Sh E 14^h 45^m I Tr E 15^h 54^m **Februar 19.** I Oc R 13^h 14^m **Februar 22.** II Ec D 13^h 30^m 7^s II Ec R 15^h 46^m 11^s II Oc D. 15^h 48^m II Oc R 18^h 2^m **Februar 23.** III Sh I 14^h 37^m III Sh E 16^h 33^m. **Februar 24.** II Tr E 13^h 6^m I Ec. D 17^h 19^m 52^s **Februar 25.** I Sh I 14^h 25^m I Tr I 15^h 32^m I Sh E 16^h 38^m I Tr E 17^h 43^m **Februar 26.** I Ec D 11^h 48^m 7^s I Oc R 15^h 3^m **Februar 27.** I Tr E 12^h 10^m

---

Digitized by Google

Stellung der Jupitermonde im Februar 1899.

I. d

III. d r

II. d r

IV. Keine Verfinsterung dieses Mondes

Stellungen um 16h für den Anblick im astronomischen Fernrohr

Tag	West.	Ost.
1	1	○ 2 3 4
2	○ 1 3	○ 2 4
3	3 2	○ 1 4
4	3	○ 4
5	3	○ 1 2 4
6	1	○ 3 4
7	2	○ 4 1 3.
8	4. 1	○ 2 3
9	4 3	○ 1 2
10	4 3 2	○ 1●
11	4 3 2 1	○
12	4 3	○ 1 2
13	4 1	○ 2 3
14	4 2	○ 1 3.
15	1	○ 2 3
16	○ 3	○ 1 2
17	3 2	○ 4 1●
18	3 2	○ 4
19	3	○ 1 2 4
20	1	○ 3 4
21	2	○ 1 3 4
22	1	○ 3. 4 2●
23		○ 3 1 2.
24	3.	○
25	○ 1 3 4 2	○
26	4 3	○ 1 2
27	4 1	○ 3 2
28	4 2	○ 1 3

Digitized by Google

Astronomischer Kalender für den Monat

Februar 1899.

Monats-tag	Sonne. Wahrer Berliner Mittag. Zeitgl. M Z — W Z	Sonne. Rektascension	Sonne. Deklination	Mond. Mittlerer Berliner Mittag. Rektascension	Mond. Deklination	Mond im Meridian.
	m s	h m s	° ′ ″	h m s	° ′ ″	h m
1	+ 13 48·22	20 59 35·25	—17 4 57·3	12 48 25 39	—10 47 57·8	16 33·4
2	13 ha·69	21 3 39·70	16 47 42·3	13 37 17 46	15 22 22·4	17 22·1
3	14 2·35	21 7 43·02	14 30 9·7	14 29 27·25	19 20 20·7	18 15·0
4	14 9·21	21 11 45·46	14 12 19·8	15 25 26 17	22 24 26·7	19 12·2
5	14 13·28	21 15 47·10	15 54 13·1	16 25 16 99	24 13 48·7	20 13·0
6	14 17·55	21 19 47·95	15 35 49·5	17 27 48 33	24 37 25·9	21 15·4
7	14 21·04	21 23 48·01	15 17 10·5	18 31 43 26	24 19 9·6	22 17·4
8	14 23·76	21 27 47·28	14 58 15·6	19 34 58 99	20 22 16·9	23 17·2
9	14 25·67	21 31 45·77	14 39 5·7	20 36 8·08	16 0 12·4	— —
10	14 26·80	21 35 43·47	14 19 41·1	21 34 31·14	10 36 1·6	0 13·8
11	14 27·16	21 39 40·38	14 0 2·5	22 30 10 22	— 4 46 43·8	1 7·5
12	14 26·75	21 43 36·51	13 41 9·6	23 24 0 54	+ 1 39 56·4	1 58·9
13	14 25·56	21 47 31·87	13 20 3·4	0 16 32 87	7 23 42·8	2 49·1
14	14 23·61	21 51 26·47	12 50 44·4	1 8 30 91	12 12 37·6	3 39·0
15	14 20·91	21 55 20·31	12 40 12·9	2 0 57 45	+17 13 8·3	4 29·1
16	14 17·47	21 59 13·41	12 18 29·3	2 53 44 42	20 44 37·6	5 19·7
17	14 13·29	22 3 5·78	11 57 34·1	3 46 56 50	23 0 55·0	6 10·9
18	14 8·40	22 6 57·43	11 36 27·7	4 40 22 55	24 25 18·6	7 2·0
19	14 2·81	22 10 48·38	11 15 10·3	5 33 16 76	24 30 17·6	7 52·5
10	13 56·53	22 14 38·64	10 53 42·5	6 25 34 96	23 27 46·3	8 41·6
21	13 49·57	22 18 28·22	10 32 4·8	7 15 39·63	21 23 23·0	9 28·9
22	13 41·96	22 22 17·14	10 10 17·4	8 4 20 31	18 24 55·1	10 14·4
23	13 33·71	22 26 5·45	9 48 22·5	8 51 20 53	14 40 39·7	10 58·1
24	13 24·85	22 29 53·10	9 26 19·5	9 38 58·70	10 21 14·1	11 40·5
25	13 15·38	22 33 40·16	9 4 1·4	10 21 45 14	5 35 31·6	12 22·0
26	13 5·35	22 37 26·64	8 41 39·4	11 6 17 80	+ 0 44 7·9	13 4·3
27	12 54·75	22 41 12·56	8 19 9·6	11 51 20 36	— 4 32 0·0	13 47·2
28	+ 12 43·61	22 44 57·93	— 7 56 32·5	12 37 39 54	— 9 31 37·9	14 32·1

Planetenkonstellationen 1899.

Februar	1	4 h	Merkur in der Sonnenferne.
»	3	6	Jupiter in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
»	5	22	Saturn in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
»	6	14	Venus in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde.
»	9	2	Merkur in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
»	10	5	Venus in grösster westlicher Elongation, 46° 52′.
»	21	6	Mars in Konjunktion in Rektascension mit dem Monde
»	24	13	Merkur in grösster nördlicher heliozentrischer Breite.
»	26	6	Uranus in Quadratur mit der Sonne
»	27	4	Merkur in oberer Konjunktion mit der Sonne.

Planeten-Ephemeriden

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Rektascension h m s	Deklination ° ′ ″	Oberer Meridian-durchgang h m
1899	**Merkur**		
Febr. 5	20 14 17 08	−21 27 31 1	23 13
10	20 47 25 36	18 51 18 1	23 28
15	21 21 4 06	17 40 23 0	23 40
20	21 55 7 28	14 54 20 9	23 54
25	22 29 32 12	11 33 28 1	0 8
28	22 50 21 15	− 9 16 50 3	0 18
	Venus		
Febr. 5	17 59 16 75	−19 39 9 3	20 58
10	18 20 16 03	19 54 42 3	20 50
15	18 42 2 02	20 0 23 9	21 1
20	19 4 22 10	19 54 56 2	21 4
25	19 27 8 64	19 37 22 7	21 7
28	19 40 57 55	−19 20 45 3	21 0
	Mars		
Febr. 5	7 40 17 46	+25 47 26 3	10 39
10	7 34 43 87	25 53 36 7	10 13
15	7 30 53 10	25 54 48 8	9 50
20	7 27 49 01	25 51 44 0	9 27
25	7 26 32 47	25 45 3 9	9 6
28	7 26 26 08	+25 39 34 6	8 54
	Jupiter		
Febr. 8	14 31 22 37	−13 32 43 8	17 18
18	14 32 41 74	13 35 59 2	16 40
28	14 32 48 16	−13 35 25 9	16 1

Mittlerer Berliner Mittag

Monats-tag	Rektascension h m s	Deklination ° ′ ″	Oberer Meridian-durchg h m
1899	**Saturn**		
Febr. 8	17 23 12 64	−21 46 47 0	20 10
18	17 26 22 22	21 48 53 3	19 34
28	17 28 57 27	−21 50 13 1	18 57
	Uranus		
Febr. 8	16 23 8 66	−21 28 5 1	18 10
18	16 24 10 40	21 30 29 3	16 31
28	16 24 50 35	−21 32 2 4	17 53
	Neptun		
Febr. 8	5 20 0 37	+21 53 43 3	8 13
18	5 25 34 90	21 53 51 7	7 43
28	5 25 21 65	+21 54 13 5	6 53

Mondphasen 1899

	h	m	
Febr. 3	6	18·0	Letztes Viertel
9	3	—	Mond in Erdnähe.
9	22	25·3	Neumond
16	21	45·6	Erstes Viertel
21	15	—	Mond in Erdferne.
25	3	9·5	Vollmond

Lage und Grösse des Saturnringes (nach Bessel).

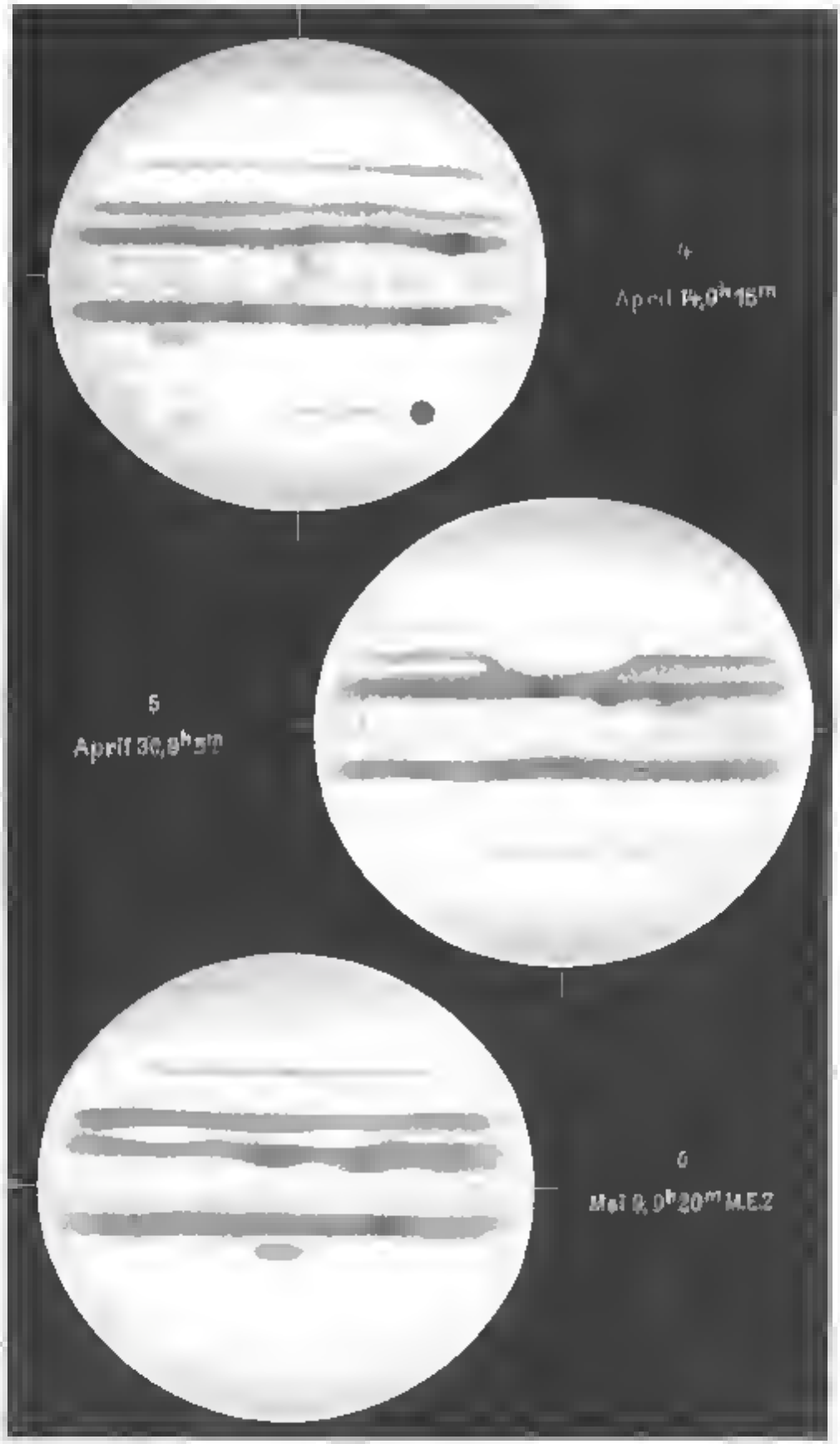
Februar 18 Grosse Achse der Ringellipse 35·70″, kleine Achse 16·05″
Erhöhungswinkel der Erde über der Ringebene 20° 42·7′ nördl.

Mittlere Schiefe der Ekliptik	Februar 9.	23° 27′	8·40″
Scheinbare „ „ „ „	9.	23° 27′	9·67″
Halbmesser der Sonne	„	0	15 12·29″
Parallaxe „ „			8·97″

Sternbedeckungen durch den Mond für Berlin finden im Februar nicht statt.

Herausgeber Dr Hermann J Klein in Köln — Druck von Oskar Leiner in Leipzig 4000

Digitized by Google



Jupiter 1898 nach Zeichnungen von Dr Pietro Libera

Im Verlage von **Eduard Heinrich Mayer** in **Leipzig** erschien

Das Weltall und seine Entwickelung.

Darlegung der neuesten Ergebnisse der kosmologischen Forschung

von

E. F. Theodor Moldenhauer.

Inhalts-Uebersicht:

1 Das All. 2. Das Sonnensystem. 3 Die Erde, 4. Die Sonne, 5. Der Mond, 6. Die Planeten, 7 Feuerkugeln, Meteorite, Sternschnuppen, Kometen 8 Der Einheitsgedanke im Sonnensystem, 9 Der Stoff und die Kraft, 10. Ballung und Umlauf, 11. Die Drehung, 12. Verdichtung und Eingbildung, 13 Die Entfaltung unserer Planetenwelt, 14. Der „kritische Punkt" in der Weltkörperentwickelung, 15 Der Gestaltungsprocess des Mondes, 16. Die Konstituierung der Erde, 17. Der Erdvulkanismus der Vorzeit, 18. Der Sonnenvulkanismus, 19 Die Eiszeit der Erde, 20. Der Erdvulkanismus der Jetztzeit, 21 Der Ursprung der Meteoritenschwärme, 22. Perspektiven.

Neue mit einer Einleitung des Verfassers vermehrte Ausgabe.

Broschiert in 2 Bänden ℳ 14 50, in engl. Leinen gebunden ℳ 16.—

Das Unternehmen ist eins von denen, welche dem deutschen Namen Ehre machen. Verfasser und Verleger haben sich hier verbunden, eine Kosmologie zu schaffen, die bald auf den Tischen aller Gebildeten als etwas Unentbehrliches sich Eingang verschaffen sollte. Der überaus schwierige Stoff ist hier von einem Wissenden in streng wissenschaftlicher Methode, so klar und anziehend behandelt, dass das Studium jedes einzelnen Kapitels anregend wirkt und sich inhaltlich tief einprägt. („Isis")

Die neuesten Forschungen Schiaparelli's haben die kosmologischen Anschauungen des Verfassers, welche derselbe in vorstehendem Werke niederlegte, in geradezu überraschender Weise bestätigt.

Das klassische Werk erhält hierdurch die grösste Anerkennung. Dasselbe sei den Freunden des „Sirius" bestens zur Anschaffung empfohlen.

Verlag von Hermann Haacke in Leipzig.

Soeben erschien in **dritter verbesserter Auflage:**

Die Lebensgeschichte der Gestirne

in Briefen an eine Freundin.

Eine populäre Astronomie der Fixsterne.

Von

Dr. M. Wilhelm Meyer,

vormals Direktor der »URANIA« in Berlin.

Mit 48 Illustrationen

Hocheleganl ausgestattet. Preis geheftet Mk. 4.—, gebunden Mk. 5.—.

Wir empfehlen das Buch Jedem, der, ohne erst zum Studium umfangreicher Werke genötigt zu sein, sich über den jetzigen Stand unserer Kenntnis des Fixsternhimmels im Allgemeinen unterrichten will; es wird ihm nicht nur Belehrung, sondern gerade durch das Aussergewöhnliche seiner Darstellung auch wahrhaft geistigen Genuss bringen. **Zu beziehen durch alle Buchhandlungen.**

Mehrere grössere und kleinere

Refraktoren

sind sehr preiswürdig zu verkaufen. Reflektanten wollen sich wegen näherer Mitteilungen an mich wenden.

Dr. Hermann J. Klein in Köln a. Rh.

Verlag von Eduard Heinrich Mayer in Leipzig

Soeben erschien und ist durch alle Buchhandlungen zu beziehen:

Handbuch für Amateur-Astronomen.

Leichtfassliche und allgemein verständliche

Anleitungen für Laien, welche astronomische Beobachtungen machen wollen, und praktische Behelfe zum Beobachten für bereits thätige Amateure.

Von

Leo Brenner,

Direktor der Manora-Sternwarte

Gr. 8°. 12 Bogen mit 69 Abbildungen und zahlreichen Tabellen. **Preis geh. ℳ 10.—**

Das »Handbuch für Amateur-Astronomen« soll einen doppelten Zweck erfüllen: einesteils soll es den Laien in Stand setzen astronomischer Beobachter zu werden, anderenteils aber dem schon thätigen Amateur ein nützliches Nachschlagebuch sein, das alles für ihn Wissenswerte vereint bietet.

Es dürfte somit als Werkzeug für jeden Amateur-Astronomen und solchen, welche sich für Himmelsforschung interessieren, unentbehrlich sein.

Geschmackvolle Einbanddecken zum **„Sirius"** sind zum Preise von 75 Pfg. durch jede Buchhandlung zu beziehen.

3 2044 077 086 841

3 2044 077 086 841

Digitized by Google

3 2044 077 086 841

ized by Google

3 2044 077 086 841

Digitized by Google